



**Mi Universidad**

**LIBRO**

*Fisiopatología II*

*Licenciatura en Enfermería*

*Quinto Cuatrimestre*

*Enero - Abril*

---

## Marco Estratégico de Referencia

---

### Antecedentes históricos

Nuestra Universidad tiene sus antecedentes de formación en el año de 1979 con el inicio de actividades de la normal de educadoras “Edgar Robledo Santiago”, que en su momento marcó un nuevo rumbo para la educación de Comitán y del estado de Chiapas. Nuestra escuela fue fundada por el Profesor Manuel Albores Salazar con la idea de traer educación a Comitán, ya que esto representaba una forma de apoyar a muchas familias de la región para que siguieran estudiando.

En el año 1984 inicia actividades el CBTiS Moctezuma Ilhuicamina, que fue el primer bachillerato tecnológico particular del estado de Chiapas, manteniendo con esto la visión en grande de traer educación a nuestro municipio, esta institución fue creada para que la gente que trabajaba por la mañana tuviera la opción de estudiar por las tardes.

La Maestra Martha Ruth Alcázar Mellanes es la madre de los tres integrantes de la familia Albores Alcázar que se fueron integrando poco a poco a la escuela formada por su padre, el Profesor Manuel Albores Salazar; Víctor Manuel Albores Alcázar en julio de 1996 como chofer de transporte escolar, Karla Fabiola Albores Alcázar se integró en la docencia en 1998, Martha Patricia Albores Alcázar en el departamento de cobranza en 1999.

En el año 2002, Víctor Manuel Albores Alcázar formó el Grupo Educativo Albores Alcázar S.C. para darle un nuevo rumbo y sentido empresarial al negocio familiar y en el año 2004 funda la Universidad Del Sureste.

La formación de nuestra Universidad se da principalmente porque en Comitán y en toda la región no existía una verdadera oferta Educativa, por lo que se veía urgente la creación de una institución de Educación superior, pero que estuviera a la altura de las exigencias de los jóvenes

que tenían intención de seguir estudiando o de los profesionistas para seguir preparándose a través de estudios de posgrado.

Nuestra Universidad inició sus actividades el 18 de agosto del 2004 en las instalaciones de la 4ª avenida oriente sur no. 24, con la licenciatura en Puericultura, contando con dos grupos de cuarenta alumnos cada uno. En el año 2005 nos trasladamos a nuestras propias instalaciones en la carretera Comitán – Tzitol km. 57 donde actualmente se encuentra el campus Comitán y el corporativo UDS, este último, es el encargado de estandarizar y controlar todos los procesos operativos y educativos de los diferentes campus, así como de crear los diferentes planes estratégicos de expansión de la marca.

## **Misión**

Satisfacer la necesidad de Educación que promueva el espíritu emprendedor, aplicando altos estándares de calidad académica, que propicien el desarrollo de nuestros alumnos, Profesores, colaboradores y la sociedad, a través de la incorporación de tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## **Visión**

Ser la mejor oferta académica en cada región de influencia, y a través de nuestra plataforma virtual tener una cobertura global, con un crecimiento sostenible y las ofertas académicas innovadoras con pertinencia para la sociedad.

## Valores

- Disciplina
- Honestidad
- Equidad
- Libertad

## Escudo



El escudo del Grupo Educativo Albores Alcázar S.C. está constituido por tres líneas curvas que nacen de izquierda a derecha formando los escalones al éxito. En la parte superior está situado un cuadro motivo de la abstracción de la forma de un libro abierto.

## Eslogan

“Mi Universidad”

## ALBORES



Es nuestra mascota, un Jaguar. Su piel es negra y se distingue por ser líder, trabaja en equipo y obtiene lo que desea. El ímpetu, extremo valor y fortaleza son los rasgos que distinguen.

---

## Fisiopatología II

---

### Objetivo de la materia:

Que el alumno tenga los conocimientos sobre los principales sistemas del cuerpo humano para entender la fisiopatología de las enfermedades.

### Criterios de evaluación:

No	Concepto	Porcentaje
1	Trabajos Escritos	10%
2	Actividades Aulicas	20%
3	Trabajos en plataforma Educativa	20%
4	Examen	50%
<b>Total de Criterios de evaluación</b>		<b>100%</b>

# INDICE

## Unidad I

### **FISIOLOGIA Y FISIOPATOLOGIA DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR**

- 1.1.- Organización estructural y funcional del sistema cardiovascular.
- 1.2.- El corazón como bomba, Excitación y conducción cardíacas.
- 1.3.- Ciclo cardíaco, Fenómenos y fases del ciclo cardíaco.
- 1.4.- Dinámica cardíaca, Regulación de la actividad cardíaca.
- 1.5.- Fisiopatología vascular, Fisiopatología coronaria.
- 1.6.- Regulación cardiovascular, Fisiopatología de la presión arterial.
- 1.7.- Insuficiencia cardíaca, Insuficiencia circulatoria.

## UNIDAD II

### **FISIOLOGÍA Y FISIOPATOLOGÍA DEL SISTEMA RESPIRATORIO**

- 2.1.- Organización estructural y funcional del sistema respiratorio.
- 2.1.- Organización estructural y funcional del sistema respiratorio.
- 2.2.- Intercambio y transporte de gases.
- 2.3.- Regulación de la respiración.
- 2.4.- Trastornos ventilatorios: obstructivo, restrictivo.
- 2.4.- Trastornos ventilatorios: obstructivo, restrictivo.
- 2.5.- Alteración de la difusión. Fisiopatología alveolo-intersticial.

## **UNIDAD III**

### **FISIOLOGÍA Y FISIOPATOLOGÍA DEL SISTEMA DIGESTIVO Y LA NUTRICIÓN**

- 3.1.- Organización estructural y funcional del sistema digestivo.
- 3.2.- Funciones motoras del aparato digestivo.
- 3.3.- Alteraciones de las secreciones digestivas.
- 3.4.- El hígado como órgano excretor.
- 3.5.- Fisiopatología de la secreción hepática.
- 3.6.- Aspectos fisiológicos del metabolismo.
- 3.7.- Trastornos de la motilidad del tubo digestivo.
- 3.8.- Digestión y absorción. Superficie de absorción.

## **Unidad 4**

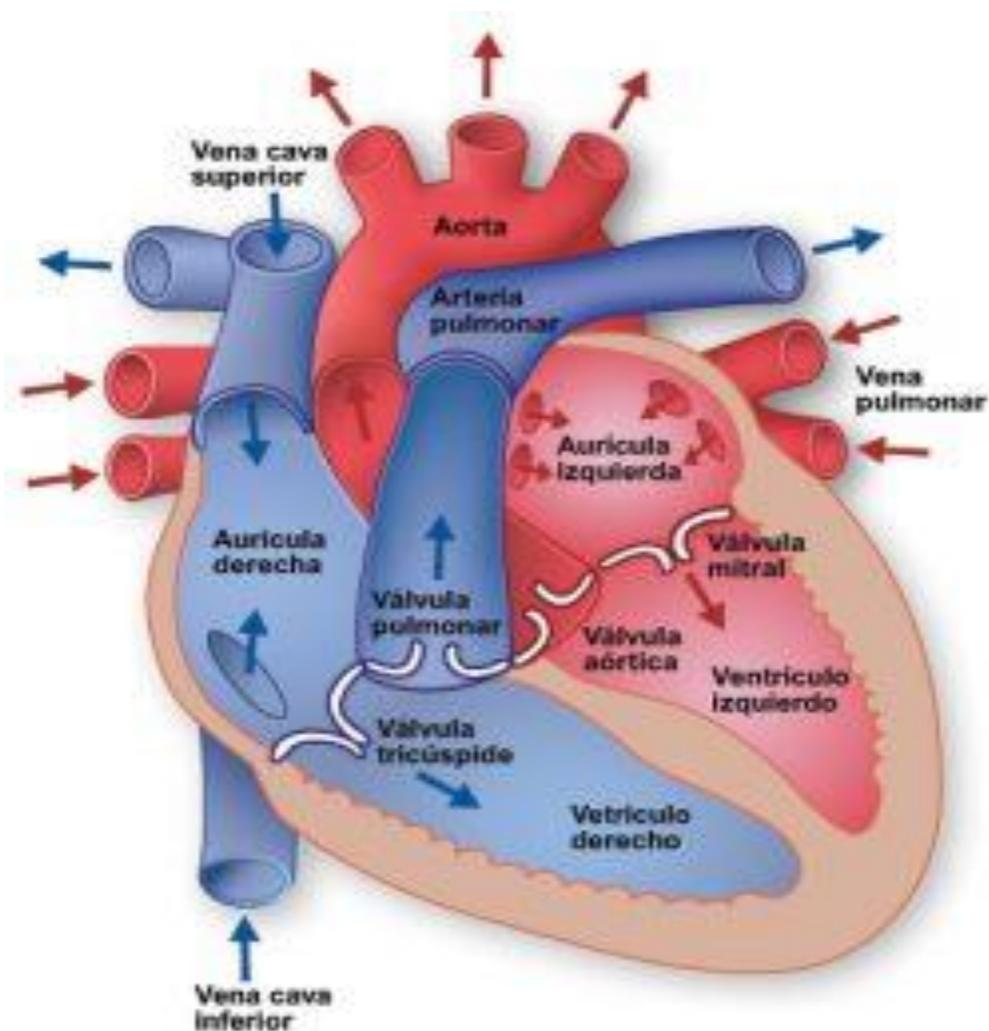
### **UNIDAD IV SISTEMA NERVIOSO**

- 4.1 Sistema nervioso
- 4.2 Sistema nervioso central
- 4.3 Sistema nervioso periférico
- 4.4 Pares craneales
- 4.5 Enfermedades neurológicas
- 4.6 Valoración neurológica

## UNIDAD I

### FISIOLOGIA Y FIOPATOLOGIA DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR

El corazón pesa entre 7 y 15 onzas (200 a 425 gramos) y es un poco más grande que una mano cerrada. Al final de una vida larga, el corazón de una persona puede haber latido (es decir, haberse dilatado y contraído) más de 3.500 millones de veces. Cada día, el corazón medio late 100.000 veces, bombeando aproximadamente 2.000 galones (7.571 litros) de sangre.



El corazón se encuentra entre los pulmones en el centro del pecho, detrás y levemente a la izquierda del esternón. Una membrana de dos capas, denominada «pericardio» envuelve el

corazón como una bolsa. La capa externa del pericardio rodea el nacimiento de los principales vasos sanguíneos del corazón y está unida a la espina dorsal, al diafragma y a otras partes del cuerpo por medio de ligamentos. La capa interna del pericardio está unida al músculo cardíaco. Una capa de líquido separa las dos capas de la membrana, permitiendo que el corazón se mueva al latir a la vez que permanece unido al cuerpo.

El corazón tiene cuatro cavidades. Las cavidades superiores se denominan «aurícula izquierda» y «aurícula derecha» y las cavidades inferiores se denominan «ventrículo izquierdo» y «ventrículo derecho». Una pared muscular denominada «tabique» separa las aurículas izquierda y derecha y los ventrículos izquierdo y derecho. El ventrículo izquierdo es la cavidad más grande y fuerte del corazón. Las paredes del ventrículo izquierdo tienen un grosor de sólo media pulgada (poco más de un centímetro), pero tienen la fuerza suficiente para impulsar la sangre a través de la válvula aórtica hacia el resto del cuerpo.

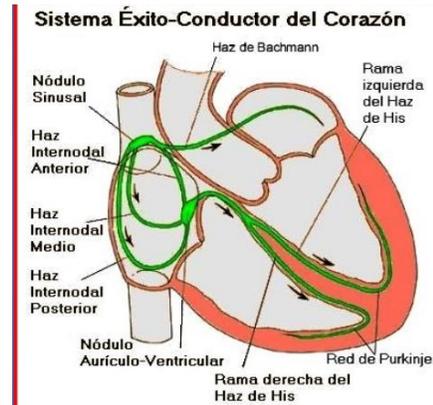
### **Las válvulas cardíacas**

Las válvulas que controlan el flujo de la sangre por el corazón son cuatro:

- La válvula tricúspide controla el flujo sanguíneo entre la aurícula derecha y el ventrículo derecho.
- La válvula pulmonar controla el flujo sanguíneo del ventrículo derecho a las arterias pulmonares, las cuales transportan la sangre a los pulmones para oxigenarla.
- La válvula mitral permite que la sangre rica en oxígeno proveniente de los pulmones pase de la aurícula izquierda al ventrículo izquierdo.
- La válvula aórtica permite que la sangre rica en oxígeno pase del ventrículo izquierdo a la aorta, la arteria más grande del cuerpo, la cual transporta la sangre al resto del organismo.

## El sistema de conducción

Los impulsos eléctricos generados por el músculo cardíaco (el miocardio) estimulan la contracción del corazón. Esta señal eléctrica se origina en el nódulo sino auricular (SA) ubicado en la parte superior de la aurícula derecha. El nódulo SA también se denomina el «marcapasos natural» del corazón. Los impulsos eléctricos de este marcapasos natural se propagan por las fibras musculares de las aurículas y los ventrículos



estimulando su contracción. Aunque el nódulo SA envía impulsos eléctricos a una velocidad determinada, la frecuencia cardíaca podría variar según las demandas físicas o el nivel de estrés o debido a factores hormonales.

## El aparato circulatorio

El corazón y el aparato circulatorio componen el aparato cardiovascular. El corazón actúa como una bomba que impulsa la sangre hacia los órganos, tejidos y células del organismo. La sangre suministra oxígeno y nutrientes a cada célula y recoge el dióxido de carbono y las sustancias de desecho producidas por esas células. La sangre es transportada desde el corazón al resto del cuerpo por medio de una red compleja de arterias, arteriolas y capilares y regresa al corazón por las vénulas y venas. Si se unieran todos los vasos de esta extensa red y se colocaran en línea recta, cubrirían una distancia de 60.000 millas (más de 96.500 kilómetros), lo suficiente como para circundar la tierra más de dos veces.

El corazón tiene cuatro cavidades. Las cavidades superiores se denominan aurícula izquierda y aurícula derecha y las cavidades inferiores se denominan ventrículo izquierdo y ventrículo derecho. Una pared muscular denominada tabique separa las aurículas izquierda y derecha y los ventrículos izquierdo y derecho. El ventrículo izquierdo es la cavidad más grande y fuerte del corazón. Las paredes del ventrículo izquierdo tienen un grosor de sólo media pulgada (poco más de un centímetro), pero tienen la fuerza suficiente para impeler la sangre a través de la

válvula aórtica hacia el resto del cuerpo. Las válvulas cardíacas Las válvulas que controlan el flujo de la sangre por el corazón son cuatro:

- La válvula tricúspide controla el flujo sanguíneo entre la aurícula derecha y el ventrículo derecho.
- La válvula pulmonar controla el flujo sanguíneo del ventrículo derecho a las arterias pulmonares, las cuales transportan la sangre a los pulmones para oxigenarla.
- La válvula mitral permite que la sangre rica en oxígeno proveniente de los pulmones pase de la aurícula izquierda al ventrículo izquierdo.
- La válvula aórtica permite que la sangre rica en oxígeno pase del ventrículo izquierdo a la aorta, la arteria más grande del cuerpo, la cual transporta la sangre al resto del organismo.

Exploración clínica de los puntos precordiales Para la exploración es indispensable conocer los puntos de auscultación refiriéndonos a ellos como puntos o sitios donde son presentes los ruidos valvulares, y en estos puntos se perciben con mayor claridad. Hay una técnica que desarrollé basándome en una clase que tuve, y de manera sencilla rápida podríamos recordar por nemotecnia la exploración clínica completa del individuo y la cual se muestra en la siguiente figura, describiéndola después más abajo.

La Z corresponde al orden en que vamos a iniciar la exploración, para así poder llevar una secuencia en la auscultación e identificar las posibles patologías.

- Aquí pongo la nemotecnia y la explico a continuación. Así tenemos que: Válvula auricular, segundo espacio intercostal derecho a 1 cm. del reborde esternal.
- Válvula pulmonar, segundo espacio intercostal izquierdo a 2 cm. del reborde esternal. Válvula tricúspide, quinto espacio intercostal derecho a 0 cm. del reborde esternal.
- Válvula mitral, quinto espacio intercostal izquierdo a 7 cm. del reborde esternal.

La cavidad interna del corazón se divide en cuatro cámaras. El tabique, una fuerte pared de músculo cardíaco, divide el interior del corazón en una mitad izquierda y otra derecha, cada una de ellas subdividida en dos cámaras: la aurícula y el ventrículo. Las aurículas son cámaras de paredes delgadas que reciben la sangre de las venas y los ventrículos son cámaras de pared

gruesa que bombean con fuerza la sangre fuera del corazón. Las cuatro cámaras están separadas por cuatro válvulas que aseguran que la sangre circule por el corazón en una única dirección.

Se producen impulsos eléctricos en todo el corazón que generan una secuencia repetitiva de eventos mecánicos. Esta secuencia tiene lugar durante un latido (el ciclo cardíaco). Durante el ciclo cardíaco, el patrón de contracción (sístole) y relajación (diástole) se sincroniza para asegurar que el corazón genere un sistema de bombeo eficaz. Un ciclo cardíaco consta de una sístole y diástole de ambas aurículas y una sístole y diástole de ambos ventrículos.

### Propagación de las ondas de excitación

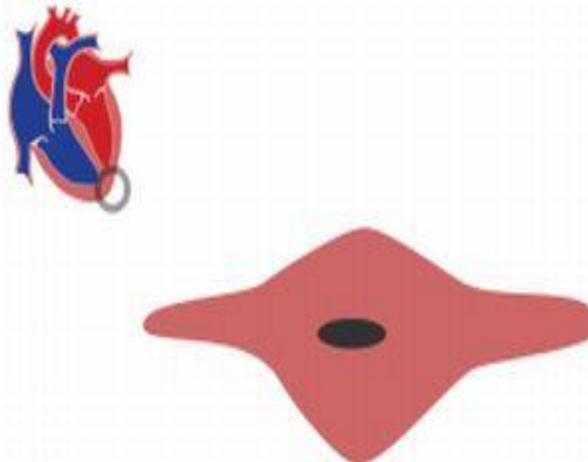


El latido del corazón comienza en el nódulo sinusal (NSA), que se encuentra en la aurícula derecha, y que en un corazón sano actúa como el marcapasos principal. El impulso del NSA se propaga por las aurículas derecha e izquierda y llega al nódulo aurículo-ventricular (NAV), situado cerca del tabique interauricular. Una zona

con tejido fibroso llamada anillo fibroso aísla el área entre la aurícula y los ventrículos para que el estímulo pase normalmente por el NAV y llegue a los ventrículos. El NAV produce un pequeño retraso de aproximadamente 0,1 segundos en la transmisión del potencial de acción para dejar tiempo a que se contraiga la aurícula y así completar el llenado ventricular antes de que los ventrículos se contraigan y eyecten la sangre fuera del corazón.

El haz de His transfiere el impulso del NAV por el anillo fibroso. Después se bifurca en las ramas izquierda y derecha, que bajan por las paredes del tabique y, en la base, se dividen en las distintas fibras del Sistema de Purkinje.

Las fibras de Purkinje son las células más grandes del corazón; se distribuyen por las paredes internas de los ventrículos, y permiten que el impulso se reparta por la pared ventricular a 0,3-1,0 m/s, lo que da inicio a la contracción de los ventrículos.



### Contracción de los miocitos individuales

El músculo cardíaco se diferencia del músculo estriado normal en que tiene estructuras especializadas que le permiten generar y/o propagar el potencial de acción. Los miocitos son un tipo específico de célula del músculo cardíaco con la capacidad de contraerse

cuando son estimulados.

La membrana celular que rodea a cada miocito se llama sarcolema, y su estructura es vital para el potencial de acción. Es una capa doble de fosfolípidos cuya función es mantener separados los medios intra y extracelulares. A intervalos iguales se encuentran unas moléculas proteínicas especializadas que se expanden por todo el sarcolema y cuya función es facilitar el desplazamiento de iones y otras sustancias a través de la membrana.

El corazón bombea la sangre por todo el cuerpo y proporciona oxígeno a los órganos, tejidos y células.

Desde el punto de vista funcional el corazón conforma una cámara hueca de paredes musculares, que se encuentra dividida en 4 (dos aurículas y dos ventrículos) y su función es bombear sangre. Si es necesario puede multiplicar su capacidad de bombeo, por ejemplo, durante el trabajo físico.

Esencialmente, dos circuitos aportan sangre a todo el cuerpo: la **circulación menor** o **pulmonar** y la **circulación mayor** o **sistémica**, que ejerce mayor presión sobre

los vasos sanguíneos que la circulación pulmonar. Ambos circuitos funcionan conjuntamente y transcurren mutuamente en paralelo.

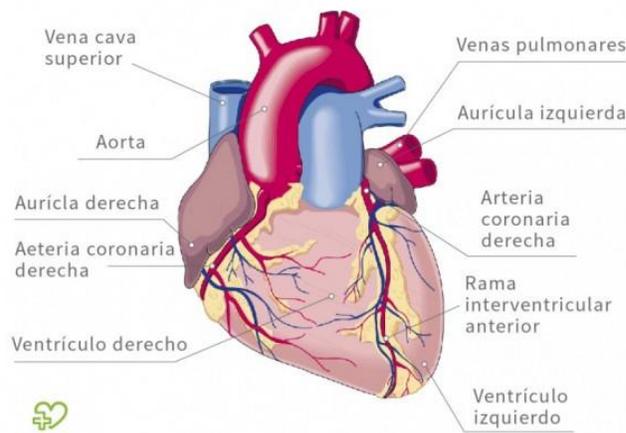
## Capas del corazón

Desde el exterior el **corazón** está limitado por el **saco pericárdico** (pericardio), que protege el corazón y lo separa de otros órganos. El interior del pericardio está recubierto por tejido liso.

Hacia el interior se une al pericardio la **capa más externa del corazón** (epicardio) lisa, de textura fina. La fricción entre el pericardio y la capa exterior del corazón se reduce por la estructura en capas de ambas y un líquido lubricante denominado líquido pericárdico.

Internamente al epicardio se halla una capa muscular en forma de tubo (miocardio). El diámetro

del músculo cardíaco depende de la fuerza que se le exige y la cantidad de sangre que ha de albergar y bombear. Por lo tanto, el espesor del músculo varía según la persona. En cada corazón se puede diferenciar una relación local de la fuerza muscular:



## Representación esquemática de la anatomía del corazón.

La presión sobre la capa muscular es comparativamente baja en las aurículas del corazón. Por lo tanto, el músculo aquí sólo tiene entre 1 a 3 mm de grosor. Como la presión en el ventrículo derecho es superior a las aurículas, el grosor muscular es de 5 a 10 mm. El músculo que ha de soportar mayor presión es el del ventrículo izquierdo y, por lo tanto, el grosor de su pared es de entre 10 y 30 mm, ya que debe bombear la sangre hacia la circulación mayor o sistémica.

Continuando en dirección a la cavidad del corazón se encuentra finalmente la capa más interna del corazón (endocardio). Su estructura es fina y está cubierta de tejido conectivo. La capa interior del corazón separa el músculo cardíaco de la cavidad, con lo que mediante una superficie fina lisa el torrente sanguíneo ofrece poca resistencia.

El tamaño del corazón en un adulto sano es de unos 12 a 13 cm de alto, con anchura de 9,5 a 10,5 cm. El corazón pesa de media unos 320 gramos en los hombres y 280 gramos en las mujeres y puede albergar alrededor de 0,6 a 1 litro de sangre. El volumen de eyección, es decir, la cantidad de sangre movilizada por contracción muscular en reposo es de unos 70 mililitros.

### **Ventrículos y aurículas**

El corazón se compone de cuatro cavidades. Estas son las siguientes:

- **Dos ventrículos**
- **Dos aurículas**

Desde los ventrículos del corazón se bombea sangre hacia una arteria de la circulación (ventrículo derecho = circulación pulmonar, arteria pulmonar, ventrículo izquierdo = circulación sistémica, arteria aorta). Sin embargo, la sangre que circula por las venas es la que regresa al corazón llegando a las aurículas (circulación pulmonar = venas pulmonares, circulación corporal = venas cava inferior y superior). De las aurículas pasa a los ventrículos para que desde allí, nuevamente pasen al circuito de la circulación correspondiente.

El **ventrículo izquierdo** es el que ejerce mayor fuerza muscular, porque desde aquí la sangre se bombea a la circulación sistémica. Para evitar que la sangre fluya hacia atrás entre dos latidos, hay varios tipos de **válvulas cardíacas**: un tipo entre las aurículas y los ventrículos, y otro entre los ventrículos y las arterias.

Las válvulas del corazón están formadas por pliegues de la capa interna cardíaca. A la par que el latido del corazón, se abren y cierran de 35 a 40 millones de veces al año a través del torrente sanguíneo.

Las **válvulas atrioventriculares** se disponen en la dirección del flujo sanguíneo y no le ofrecen ninguna resistencia, sino que son simplemente presionadas y desplazadas hacia la pared. Si inmediatamente tras el bombeo la sangre amenaza con refluir del ventrículo hacia atrás contra el flujo de la sangre, las válvulas atrioventriculares se cierran: se despliegan y presionan entre sí. Las válvulas auriculoventriculares cierran el paso entre las cavidades cardíacas, para que la sangre no fluya en dirección opuesta al flujo. En la pared interior del corazón están los orígenes del músculo (musculatura papilar), de donde salen cuerdas tendinosas, que al cerrarse una válvula evitan que se abombe hacia la dirección opuesta.

Las **válvulas semilunares** a su vez impiden que la sangre retorne de la arteria pulmonar y la aorta hacia los ventrículos, cuando tras el bombeo se dilatan de nuevo por la relajación muscular.

Válvula cardíaca	Tipo de válvula	Función
Válvula tricúspide	Válvula auriculoventricular	Válvula de entrada entre la aurícula derecha (atrio) y el ventrículo derecho (ventrículo dexter)
Válvula mitral	Válvula auriculoventricular	Válvula de entrada entre la aurícula y el ventrículo izquierdos
Válvula pulmonar	Válvula aórtica	Válvula de salida del ventrículo derecho a la circulación pulmonar
Válvula aórtica	Válvula aórtica	Válvula de salida entre el ventrículo izquierdo y la circulación sistémica

## Circulación de la sangre

El **corazón** bombea la sangre a través del cuerpo. Los órganos, tejidos y células reciben aporte de oxígeno y vierten residuos como dióxido de carbono hacia la sangre para ser eliminados. Por ello la circulación de la sangre se divide en dos fases:

- Circulación menor (**circulación pulmonar**)
- Circulación mayor (**circulación sistémica**)

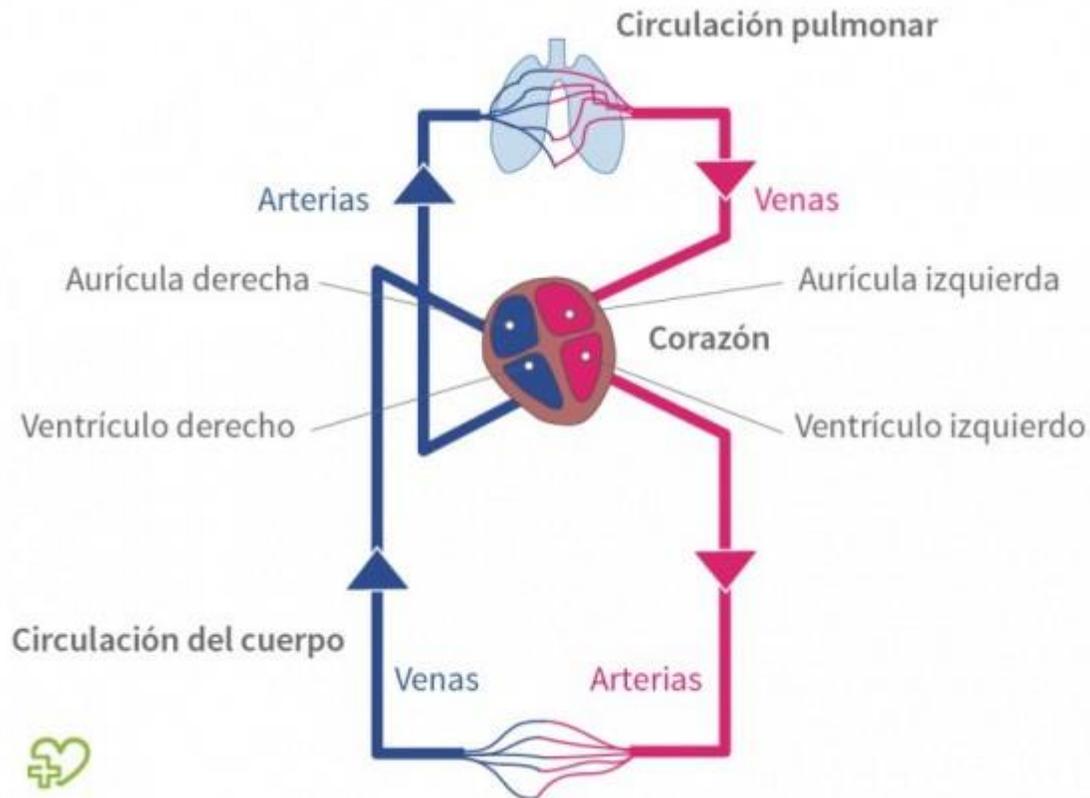
### Circulación pulmonar

La mitad derecha del corazón bombea sangre hacia la **circulación menor** o **circulación pulmonar**: el ventrículo derecho (ventrículo dexter) bombea la sangre a través de la válvula pulmonar a la arteria pulmonar, desde allí, circula por las distintas ramificaciones de las arterias y arteriolas hasta los capilares de los pulmones, donde la sangre se enriquece con oxígeno y sigue fluyendo a través de los capilares hacia las vénulas y venas hasta la aurícula izquierda. Desde aquí, la sangre entra a través de la válvula mitral en el ventrículo izquierdo (ventriculus sinister).

### Circulación sistémica

La **circulación mayor** o **sistémica** recibe impulso de la mitad izquierda del corazón: el **ventrículo izquierdo** bombea sangre enriquecida con oxígeno a través de la válvula aórtica hasta la arteria aorta. Desde allí continúa por las distintas divisiones arterias y posteriormente en las arteriolas más pequeñas. Finalmente, desemboca en los capilares, los medios de unión entre arterias y venas, que son responsables del intercambio de materiales entre la sangre y los tejidos. Aquí la sangre desprende oxígeno y nutrientes a las células y recoge los materiales de desecho, como el dióxido de carbono.

La sangre pobre en oxígeno y rica en dióxido de carbono regresa al corazón: fluye desde los capilares a las venas muy pequeñas, las **vénulas**, que se unen para formar venas cada vez de mayor diámetro. La sangre fluye por las venas principales (cava inferior y superior) hacia la aurícula derecha y por la válvula tricúspide hacia el ventrículo derecho.



## La insuficiencia cardíaca

La insuficiencia cardíaca es un síndrome heterogéneo resultante de daño estructural de la fibra miocárdica a través de diversos mecanismos como cardiomiopatía idiopática, infarto agudo de miocardio, hipertensión arterial sistémica o valvulopatía cardíaca, entre otras causas. La prevalencia de la insuficiencia cardíaca (IC) se ha ido incrementando en forma significativa a medida que la terapéutica actual ha reducido la mortalidad de la cardiopatía isquémica en particular del infarto agudo de miocardio (IAM). Las medidas terapéuticas para modificar el pronóstico de IC no han tenido el mismo nivel de éxito. A principios de los años 90, se contaban en los Estados Unidos cerca de 4.5 millones de pacientes (pts) con insuficiencia cardíaca, cerca de 500,000 casos nuevos anuales y 550,000 admisiones hospitalarias cada año.

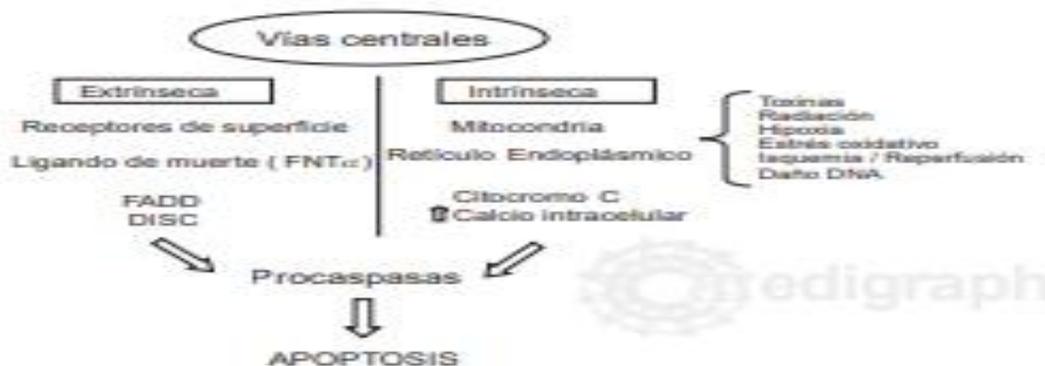
Apoptosis e insuficiencia cardíaca Cualquiera que sea la etiología de la IC, los mecanismos de progresión del daño se resumen en dos opciones; 1) la pérdida progresiva de la función contráctil de la fibra miocárdica y 2) la pérdida progresiva de células miocárdicas a través de apoptosis.



La

**Fig. 1.** La activación neuroendocrina ha sido el blanco principal de la farmacoterapia en los últimos años.

### Apoptosis en insuficiencia cardíaca



apoptosis (APT) es un mecanismo por medio del cual los organismos multicelulares disponen de las células, en forma eficiente cuando expira su vida útil para la recuperación de sustratos, sin las consecuencias bioquímicas de la necrosis miocítica. Recientemente se ha demostrado que en la IC hay un aumento discreto pero sostenido de actividad apoptótica y pérdida miocítica progresiva que con el tiempo participa en forma significativa en el establecimiento de este síndrome y de su pronóstico. La apoptosis (APT) es mediada por dos vías centrales de muerte: La vía extrínseca, que utiliza receptores de muerte en la superficie celular; y la vía intrínseca, que involucra mitocondrias y retículo endoplásmico. En la vía extrínseca, los ligandos

de muerte (IL) inician la apoptosis al unirse a su receptor, esto estimula el reclutamiento del dominio de muerte asociado a Fas (FADD), el cual incorpora procaspasa-8 al complejo de señalización inductor de muerte (DISC) y activa a la procaspasa-3 y al resto de la cascada de procasasas.<sup>2</sup> En contraste, la vía intrínseca traduce una amplia variedad de estímulos extra e intracelulares que incluyen la pérdida de factores tróficos, toxinas, radiación, hipoxia, estrés oxidativo, daño isquemia-reperfusión y daño en el ADN. Cada uno de los estímulos provoca la activación de diferentes disparadores, pero al final coinciden en una vía común que produce proteínas proapoptósicas Bcl2, éstas a su vez disparan la liberación de apoptósicos mitocondriales, como el citocromo c. Una vez en el citoplasma, el citocromo c se une a Apaf1 y se activa el reclutamiento de procaspasa-9 hacia un complejo multiproteico llamado apoptosoma. Dentro del apoptosoma la procaspasa-9 se activa y provoca la activación de la cascada de procasasas y finalmente APT (Fig. 2). Tanto la vía extrínseca como la intrínseca están reguladas por una variedad de inhibidores endógenos de APT. La proteína inhibidora FLIP (FasAssociated Protein-Like Interleukine-1), se une e inhibe a la procaspasa-8 en el complejo de señalización inductor de muerte (DISC). Las proteínas antiapoptósicas Bcl-2, inhibe la liberación de apoptógenos mitocondriales. En la vía extrínseca el represor de apoptosis ARC interacciona directamente con el Fas, FADD y procaspasa-8, lo cual previene el acoplamiento del DISC, impidiendo la activación de la cascada de procasasas.

### **Causas**

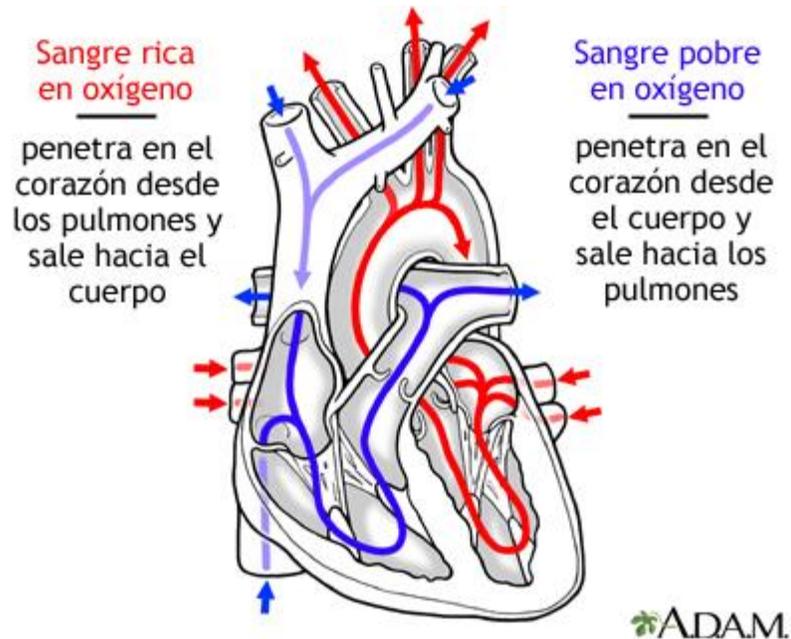
La insuficiencia cardíaca casi siempre es una afección prolongada (crónica), pero se puede presentar repentinamente. Puede ser causada por muchos problemas diferentes del corazón.

La enfermedad puede afectar únicamente el lado derecho o el lado izquierdo del corazón. Más frecuentemente, ambos lados del corazón resultan comprometidos.

La insuficiencia cardíaca ocurre cuando:

- Su miocardio no puede bombear (expulsar) la sangre del corazón muy bien. Esto se denomina insuficiencia cardíaca sistólica o insuficiencia cardíaca con una fracción de eyección reducida (HFrEF, por sus siglas en inglés).

- El miocardio está rígido y no se llena de sangre fácilmente. Esto se denomina insuficiencia cardíaca diastólica o insuficiencia cardíaca con una eyección preservada (HFpEF, por sus siglas en inglés).



A medida que el bombeo del corazón se vuelve menos eficaz, la sangre puede acumularse en otras zonas del cuerpo. El líquido se acumula en los pulmones, el hígado, el tracto gastrointestinal, al igual que en los brazos y las piernas. Esto se denomina insuficiencia cardíaca congestiva.

**Las causas más comunes de insuficiencia cardíaca son:**

- La enfermedad de la arteria coronaria (EAC), es un estrechamiento o bloqueo de los pequeños vasos sanguíneos que suministran sangre y oxígeno al corazón. Esto puede debilitar el miocardio ya sea a lo largo del tiempo o repentinamente.
- La presión arterial alta que no esté bien controlada, que puede llevar a que se presenten problemas de rigidez o eventualmente llevar al debilitamiento del músculo.

Otros problemas del corazón que pueden causar insuficiencia cardíaca son:

- Cardiopatía congénita
- Ataque cardíaco (cuando la enfermedad de la arteria coronaria resulta en un bloqueo repentino de una arteria del corazón)
- Válvulas cardíacas permeables o estrechas
- Infección que debilita el miocardio
- Algunos tipos de ritmos cardíacos anormales (arritmias)

Otras enfermedades que pueden causar o contribuir a la insuficiencia cardíaca son:

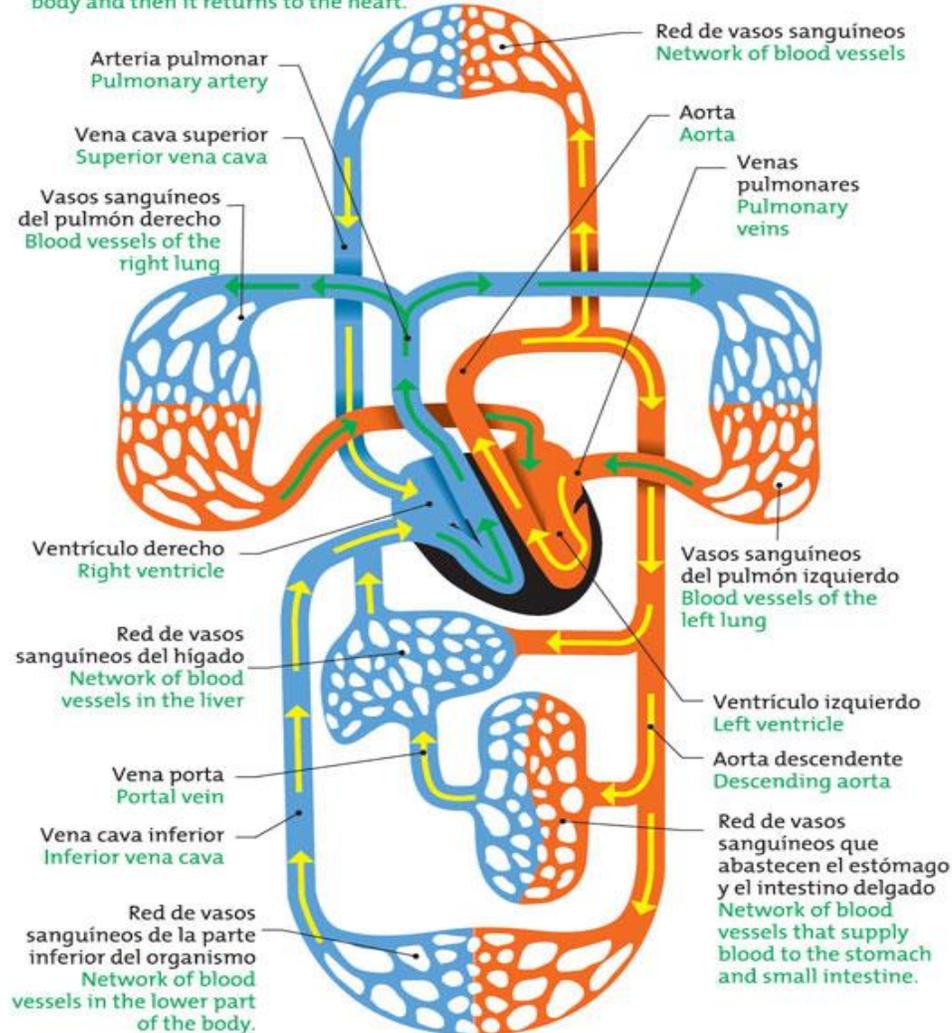
- Amiloidosis
- Enfisema
- Hipertiroidismo
- Sarcoidosis

La circulación pulmonar o menor es la parte del sistema circulatorio que transporta la sangre desoxigenada desde el corazón hasta los pulmones, para luego regresar oxigenada de vuelta al corazón.

## Circulación pulmonar y circulación sistémica Pulmonary circulation and systemic circulation

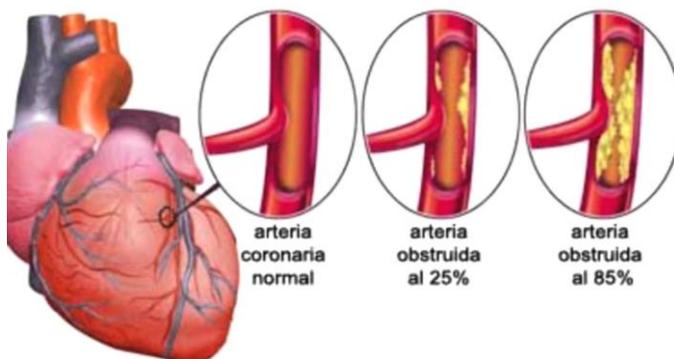
Ambas rutas están unidas al corazón. La circulación pulmonar (flechas verdes) transporta la sangre desde el corazón hacia los pulmones. Allí capta oxígeno y vuelve al corazón nuevamente. La circulación sistémica (flechas amarillas) lleva la sangre hacia todos los tejidos del cuerpo y, luego, regresa al corazón.

Both routes are connected to the heart. Pulmonary circulation (green arrows) transports blood from the heart to the lungs. There, oxygen is captured and it returns to the heart again. Systemic circulation (yellow arrows) carries blood to the different tissues of the body and then it returns to the heart.



### Infarto agudo al miocardio

El infarto agudo al miocardio (IAM) es la primera causa de muerte en México. En conjunto las enfermedades del corazón causan más muertes al año que todos los cánceres combinados, las enfermedades respiratorias y todas las enfermedades neurológicas juntas. A diario, decenas de mexicanos en edad productiva fallecen a causa del infarto agudo al miocardio.



El tratamiento correcto y oportuno puede salvar una vida y cambiar la historia de una familia. Actualmente no existe un programa nacional para el tratamiento del infarto agudo al miocardio en México. La iniciativa IAM México a través del curso de

reperusión busca mejorar la calidad en la atención del IAM, prevenir la muerte temprana y mejorar la calidad de vida y el pronóstico de los pacientes con infarto agudo al miocardio. Este curso sirve como una herramienta para la capacitación de médicos de primer contacto, desde centros de salud hasta hospitales de alta especialidad para lograr una adecuada identificación, diagnóstico y manejo del paciente con infarto agudo al miocardio. La iniciativa IAM México cree firmemente en el poder de la educación a través de cursos de actualización médica continua. Este curso pretende aportar información actual y las herramientas necesarias para mejorar la calidad en la atención de los pacientes con Síndromes Isquémicos Coronarios Agudos y propone la estrategia de reperusión más viable en nuestro país.

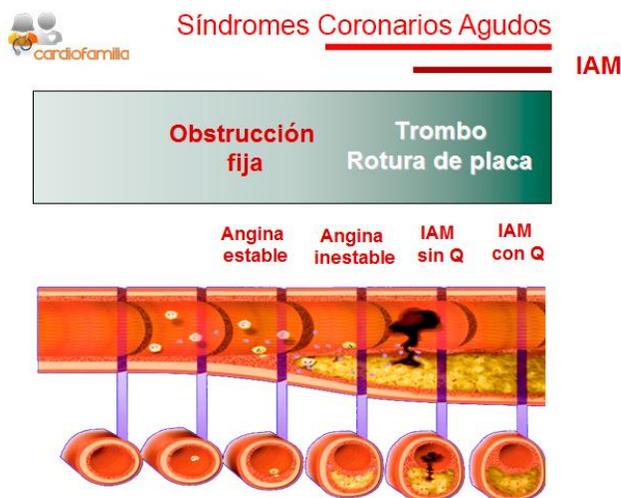
El infarto agudo al miocardio y el espectro de síndromes isquémicos coronarios agudos. El síndrome isquémico coronario agudo engloba las enfermedades caracterizadas por la disminución abrupta del flujo coronario, manifestadas comúnmente por dolor de pecho:

- Angina inestable: se caracteriza por la suboclusión del flujo a través de una arteria coronaria sin evidencia de daño miocárdico (sin elevación de biomarcadores: troponina/CK-MB). El electrocardiograma puede ser inespecífico.
- Infarto agudo al miocardio sin elevación del ST: se caracteriza por la suboclusión del flujo a través de una arteria coronaria con evidencia de daño miocárdico (con elevación de biomarcadores: troponina/CK-MB). El electrocardiograma puede ser inespecífico.
- Infarto agudo al miocardio con elevación del ST: se caracteriza por la oclusión total del flujo a través de una arteria coronaria; el electrocardiograma es diagnóstico (supradesnivel del ST).

No es necesario contar con evidencia de daño miocárdico (biomarcadores) para hacer el diagnóstico. El síndrome isquémico coronario agudo sin elevación del ST engloba la angina inestable y el infarto agudo sin elevación del ST.

En estos casos, la terapia consiste en tratamiento anti-isquémico (incluyendo doble anti-agregación y anticoagulación) y estratificación del riesgo para llevar a cabo una angiografía coronaria temprana en las primeras 3, 24 o 48 horas, según el caso. El síndrome coronario sin elevación del ST está fuera del enfoque de este manual y su diagnóstico y tratamiento pueden ser encontrados en otros libros de texto.

La aparición de un síndrome coronario agudo está producida por la erosión o rotura de una placa aterosclerótica, que determina la formación de un trombo intracoronario. La cantidad y



duración del trombo, junto con la existencia de circulación colateral y la presencia de vasospasmo en el momento de la rotura desempeñan un papel fundamental en la presentación clínica de los diferentes síndromes coronarios agudos. En general, el infarto agudo de miocardio (IAM) se asociará a una trombosis más extensa y duradera, la angina inestable a un trombo más lábil,

mientras que el IAM sin onda Q puede corresponder a una oclusión coronaria transitoria.

Sin embargo, la sintomatología clínica no permite una diferenciación con suficiente certeza de los diferentes síndromes, por lo que resulta imprescindible la realización precoz de un electrocardiograma (ECG)

Los hallazgos de esta exploración permiten agrupar a los pacientes en dos grandes bloques: con y sin elevación del segmento ST. Pues bien, en este trabajo nos referiremos a los pacientes con elevación del segmento ST, que en su mayor parte desarrollan un IAM con onda Q. Nos centraremos en su manejo clínico pre e intrahospitalario, dejando a un lado otros aspectos

fundamentales como son la fisiopatología y epidemiología del IAM, así como la prevención secundaria y el manejo de los factores de riesgo coronario.

El documento utiliza la clasificación popularizada por los consensos del American College of Cardiology/American Heart Association según los cuales las recomendaciones pueden clasificarse en:

- Clase I: existe evidencia y/o acuerdo general en que el procedimiento o tratamiento es útil y efectivo.
- Clase II: la evidencia es más discutible y/o existen divergencias en las opiniones sobre la utilidad/eficacia del procedimiento o tratamiento.
- Clase IIa: el peso de la evidencia/opinión está a favor de la utilidad/eficacia.
- Clase IIb: la utilidad/eficacia está menos fundamentada por la evidencia/opinión.
- Clase III: existe evidencia y/o acuerdo general en que el procedimiento o tratamiento no es útil y efectivo y en algunos casos puede ser peligroso.

### **Fase pre hospitalaria y del área de urgencias hospitalaria**

Mientras la mortalidad a 30 días de los pacientes que ingresan por IAM en los hospitales ha presentado una importante reducción en las últimas décadas, la mortalidad del total de los pacientes con IAM ha experimentado escasas modificaciones a expensas de la elevada mortalidad prehospitalaria. La mortalidad acumulativa del IAM es una función exponencial en relación con el tiempo, de modo que una proporción sustancial de la misma tiene lugar dentro de la primera hora y el 90%, en las primeras 24 h.

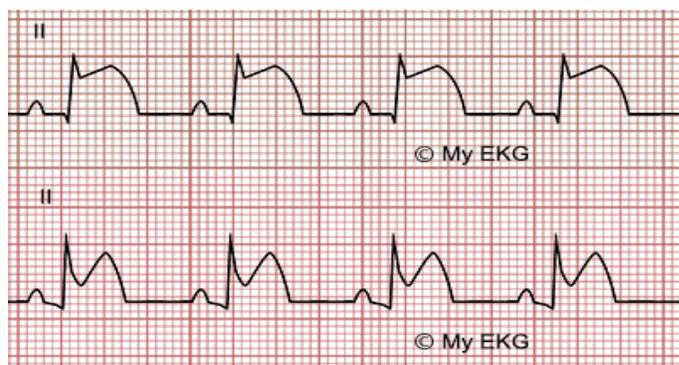
La mayoría de los fallecimientos suceden antes de que el paciente tenga la fortuna de llegar al hospital, de modo que la reducción de la mortalidad hospitalaria sólo representa una pequeña fracción de la mortalidad total.

La fibrilación ventricular primaria es el mecanismo de la mayor parte de los fallecimientos que se producen en las primeras horas del IAM. La posibilidad de identificar y revertir las arritmias letales constituye la herramienta más eficaz para mejorar la expectativa de supervivencia del paciente. Esto justifica todos los esfuerzos para situar al paciente en el plazo más breve posible en las proximidades de un desfibrilador y acompañado de personal capacitado para la

identificación y tratamiento de la fibrilación ventricular, ya que la probabilidad de sobrevivir disminuye en un 7-10% por cada minuto que pasa antes de la desfibrilación, y pasados 10-12 min sin desfibrilación se aproxima a 0. Existe también una relación entre la eficacia clínica de la terapéutica de reperfusión y el tiempo transcurrido desde la oclusión coronaria, por lo que la evaluación de indicaciones y contraindicaciones de la terapéutica revascularizadora, así como la minimización del tiempo hasta la revascularización constituyen una prioridad en esos pacientes.

### Medidas generales ante el paciente con elevación del segmento ST

Definición del ascenso del segmento ST cara a la terapéutica de revascularización. En al menos



dos derivaciones contiguas: 0,1 mV en derivaciones del plano frontal y 0,2 mV en derivaciones precordiales.

Generalmente se considera la presencia de bloqueo de rama izquierda de nueva aparición como equivalente al ascenso del segmento ST cara a la indicación de

fibrinólisis. Cuando la indicación de la fibrinólisis se realice fuera del entorno de la unidad coronaria (UCIC), este criterio debe utilizarse con más precaución ante la posibilidad de que concentre falsos positivos. Valoración inicial y manejo general del paciente.

Las medidas recomendadas tanto cuando el paciente se encuentra en un área de urgencias hospitalaria (AUH) o fuera del hospital, bajo el control de un servicio médico de emergencias (SME) se resumen en la tabla I y van dirigidas a la garantía de la estabilidad del paciente y la minimización del tiempo hasta una potencial terapéutica de reperfusión

### Estrategias de reperfusión

La mayor parte de los esfuerzos deben concentrarse en minimizar el retraso en iniciar el tratamiento de reperfusión por medios farmacológicos o mecánicos.

La angioplastia (ACTP) puede considerarse como una excelente alternativa de reperfusión en la fase aguda del infarto, y cuando se realiza en centros experimentados proporciona un claro

beneficio a corto plazo comparada con la fibrinólisis. En el momento presente no son equivalentes en términos de disponibilidad y costes, y menos desde la perspectiva prehospitalaria. Por tanto, en los apartados siguientes, nos referiremos preferentemente al tratamiento trombolítico. Indicaciones de tratamiento trombolítico (independientemente del medio en que se vaya a practicar) A la hora de graduar la fuerza relativa de las recomendaciones para la práctica de tratamiento trombolítico en diferentes grupos de pacientes deberemos tener en cuenta dos consideraciones:

- La probabilidad de la obstrucción trombótica de una arteria coronaria significativa es más alta mientras persisten los síntomas.
- La evidencia existente respecto al beneficio clínico de los fibrinolíticos es muy superior cuando se administran dentro de las primeras 6 h y muy inferior a partir de las 12 h

Estas consideraciones deben aplicarse a la hora de sopesar riesgo y beneficio sea cual sea el medio en el que se realice la valoración: medio prehospitalario, AUH o unidad coronaria. Recomendaciones Clase I Síntomas de más de 30 min de duración, ascenso del segmento ST y menos de 12 h de evolución de los síntomas, en ausencia de contraindicaciones absolutas y relativas. Clases Pacientes que han presentado (ya no) síntomas de más de 30 min de duración, ascenso del segmento ST y menos de 12 h de evolución de los síntomas, en ausencia de contraindicaciones absolutas y relativas. Pacientes con síntomas indicativos de IAM de más de 30 min de duración y ascenso del segmento ST o bloqueo de rama izquierda y menos de 6 h, en ausencia de contraindicaciones absolutas, pero con alguna contraindicación relativa.

Clase II Pacientes con síntomas indicativos de IAM de más de 30 min de duración y ascenso del segmento ST o bloqueo de rama izquierda y más de 12 h de evolución de los síntomas y menos de 24 h, en ausencia de contraindicaciones absolutas o relativas. Pacientes con síntomas indicativos de IAM de más de 30 min de duración y ascenso del segmento ST o bloqueo de rama izquierda y más de 6 h y menos de 12 h de evolución de los síntomas, con alguna contraindicación relativa. Pacientes que han presentado síntomas indicativos de IAM de más de 30 min de duración que ya han desaparecido y más de 6 h de evolución de los síntomas. Pacientes con varias contraindicaciones relativas y de más de 6 h de evolución.

Clase III Pacientes con más de 24 h de evolución de los síntomas. Pacientes con contraindicaciones absolutas. A menudo la indicación se llevará a cabo mediante una valoración individual del balance riesgo/beneficio. Se recoge un resumen de las contraindicaciones absolutas y relativas del tratamiento trombolítico en la fase aguda del IAM.

Trombolisis: Ningún tratamiento de los que habitualmente se administran en la UCIC (antianginosos, antitrombóticos, etc.) tiene por qué estar restringido necesariamente a ésta. Se administrará donde produzca el máximo beneficio al paciente con el mínimo riesgo, lo que afecta también al tratamiento trombolítico.

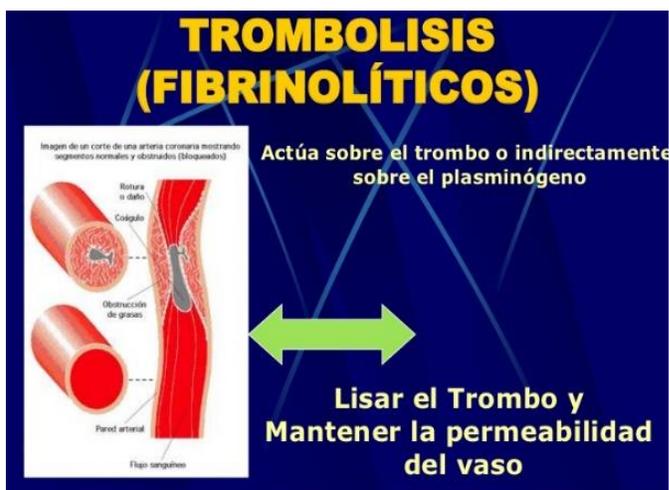
### **Tratamiento trombolítico**

¿Quién debe realizarlo? Siguiendo el mismo planteamiento, el tratamiento trombolítico debe de ser administrado por aquel personal con la suficiente cualificación para el diagnóstico y tratamiento del IAM. Por las características de nuestro país, posiblemente deba ser exclusivo del personal médico, no necesariamente especialistas en cardiología o intensivistas, sino cualquier médico que pueda tener a su cargo el tratamiento de pacientes con IAM. Deberá haber recibido un entrenamiento que garantice el conocimiento de las indicaciones, contraindicaciones de los trombolíticos, el manejo de las complicaciones derivadas de su uso y una aceptable tasa de falsos positivos en la interpretación del ECG en los pacientes candidatos al tratamiento.

### **Trombolisis y terapia antitrombótica coadyuvante en la unidad coronaria.**

Los grandes estudios clínicos de las dos últimas décadas han permitido demostrar que la administración precoz de fármacos trombolíticos en el IAM disminuye el tamaño del mismo, mejora la función ventricular residual y reduce la morbimortalidad de los pacientes.

Todos estos estudios han demostrado una relación clara entre los beneficios mencionados y



el tiempo de administración del fármaco, consiguiendo el máximo beneficio dentro de las primeras 6 h, especialmente en la primera y segunda hora<sup>45-49</sup>.

Ésta es la gran justificación para trasladar la trombolisis fuera de la UCIC cuando los medios humanos y técnicos lo permiten, y es por ello que las

indicaciones y contraindicaciones de la trombolisis aparecen en este documento en la fase previa a la unidad coronaria y, lógicamente, se mantienen para ésta. Ahora bien, el entorno de la UCIC permite realizar algunas valoraciones específicas que resultan difíciles de llevar a cabo en el transporte de emergencia y/o área de urgencias:

1. En los pacientes con clínica típica de infarto de miocardio y bloqueo de rama izquierda del haz de His (BRIHH), que podría causar artefacto en el análisis del segmento ST, está indicado el tratamiento trombolítico en la misma ventana de tiempo que en los pacientes con elevación del segmento ST<sup>46</sup>.

2. Como ya hemos comentado, el máximo beneficio se obtiene dentro de las primeras 6 h, especialmente en las 2 primeras. Sin embargo, hay estudios que refieren también beneficio, aunque más discreto, entre las 6 y las 12 h.

En la actualidad la edad no es una contraindicación para la administración de trombolíticos y, por el contrario, sabemos que las personas ancianas podrían ser un subgrupo de máximo beneficio al tener una alta mortalidad espontánea

4. Lo que se ha de procurar en estos casos es equilibrar bien el cociente riesgo/beneficio, ya que las contraindicaciones relativas por mayor riesgo hemorrágico suelen ser más frecuentes.

## Tratamiento trombolítico en la unidad coronaria

En el contexto de la unidad coronaria se mantienen las indicaciones generales del tratamiento trombolítico descritas en la primera parte del documento, si bien en este caso, en virtud del entorno son menos minuciosas.

### Recomendaciones

Clase I Dolor típico durante más de 30 min, con elevación del segmento ST superior a 0,1 mV en dos o más derivaciones consecutivas y dentro de las primeras 12 h de evolución. Dolor típico con BRIHH y dentro de las primeras 12 h.

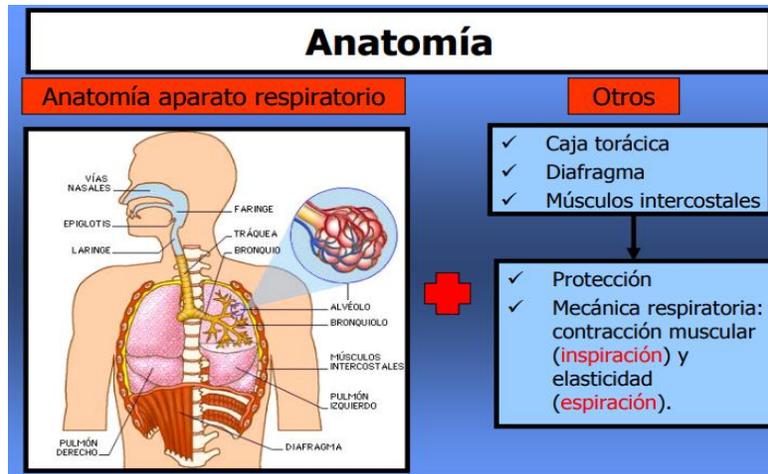
Clase II Segmento ST elevado y más de 12 h de evolución. Clase III Segmento ST elevado y más de 24 h de evolución. Dolor típico e infradesnivelación del segmento ST. Los estudios comparativos iniciales 47,48 no comunicaron diferencias significativas en cuanto a reducción de la mortalidad entre estreptocinasa, anistreplasa y activador tisular del plasminógeno (t-PA).

Sin embargo, en el estudio GUSTO49, que comparaba la pauta rápida de t-PA con la estreptocinasa, se apreció una diferencia favorable al t-PA, que conseguía 10 muertes menos por cada mil pacientes tratados.

## UNIDAD II

### FISIOLOGÍA Y FISIOPATOLOGÍA DEL SISTEMA RESPIRATORIO

Es el término utilizado para referirse al proceso de intercambio de gases por el cual animales y vegetales utilizan en oxígeno, producen dióxido de carbono y convierten la energía en formas biológicamente útiles como el ATP (respiración celular).



Este mecanismo asegura la provisión del oxígeno molecular necesario para los procesos metabólicos de las células en los distintos órganos del cuerpo y la eliminación de anhídrido carbónico producido. Este intercambio gaseoso se denomina hematosis. Para su

realización el aparato respiratorio consta de un sistema de vías de conducción o vías respiratorias, una porción respiratoria, a cuyo nivel se realizan los intercambios gaseosos y un aparato muscular –elástico que asegura el transporte de los gases.

De este modo, podemos dividir la respiración en dos tipos:

\*Respiración interna: las reacciones que se producen a nivel celular

\*Respiración externa: implica el intercambio de gases entre el medio externo y las células.

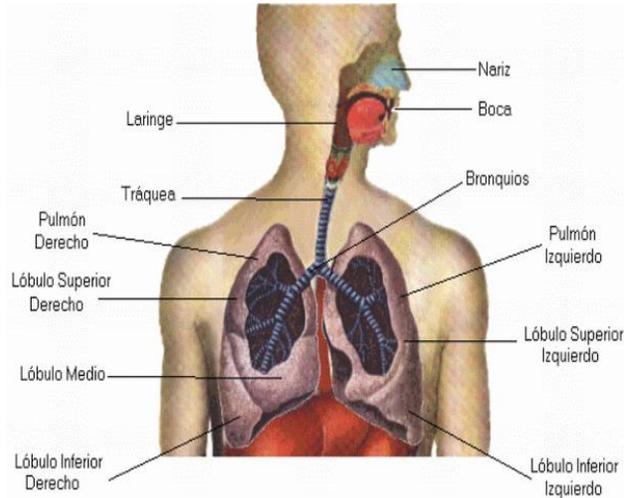
Los organismos unicelulares respiran por difusión. En animales superiores se han creado sistemas específicos para el transporte de los gases:

- El aparato respiratorio: es bidireccional, el gas entra y sale.
- El aparato circulatorio: transporta los gases hasta y desde las células.

El medio de unión de los dos sistemas es la membrana o barrera hemato-gaseosa o alveolo-capilar, que permite que el gas que está en el medio externo pase al medio interno, y viceversa.

## Anatomía del aparato respiratorio

Generalmente se divide el aparato respiratorio en una porción superior constituida por las



fosas nasales y otra inferior formada por la laringe, tráquea, bronquios y pulmones.

Estas estructuras calientan, humedecen y filtran el aire respirado antes de su llegada a la porción respiratoria pulmonar. Entre la porción superior y la inferior existe una parte común a los aparatos digestivo y respiratorio, la faringe, que servirá de paso alternativamente al bolo alimenticio durante la deglución o al aire que se dirige o

proviene de los pulmones.

### Fosas nasales

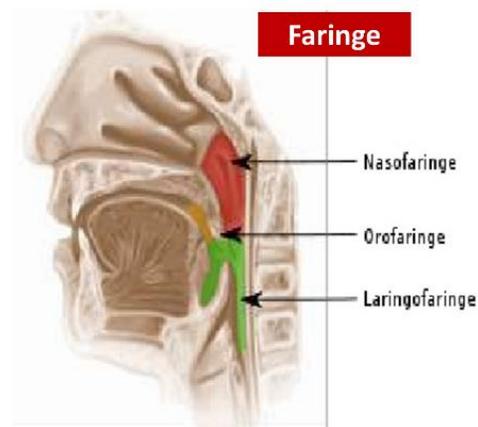
La cavidad nasal, que comienza a partir de las ventanas de la nariz, está situada encima de la boca y debajo de la caja craneal.

Contiene los órganos del sentido del olfato, y está tapizada por un epitelio secretor de moco. Al circular por la misma, el aire se purifica, humedece y calienta. Si sus capilares se dilatan y el moco se secreta en exceso, la nariz queda obstruida, síntoma característico del resfriado.

Las fosas nasales presentan tres repliegues, los cornetes, separados por surcos o meatos que se dividen en superior, medio e inferior.

## Faringe

En la faringe se entrecruzan los conductos de los aparatos digestivo y respiratorio. Los alimentos pasan de la faringe al esófago y de ahí al estómago; el aire pasa por la laringe y la tráquea a los pulmones. Para evitar que los alimentos penetren en los conductos de la respiración, siempre que se deglute se aplica al orificio superior de la laringe, la nasofaringe, una especie de válvula llamada epiglotis (la campanilla), mediante un movimiento reflejo.



## Laringe

Es un órgano tubular y cartilaginoso, de forma irregular que conecta la faringe con la tráquea. Su contorno se percibe desde fuera por lo que se llama la “nuez”. Contiene las cuerdas vocales, repliegues de epitelio que vibran al pasar el aire entre ellas, produciendo el sonido, la voz.

## Tráquea

Es un tubo hueco de anillos cartilagosos que se origina en la base de la laringe y termina dividiéndose o transformándose en los dos bronquios principales. El cartílago más importante es el tiroides.

## Pulmones

Son dos órganos de estructura esponjosa y tienen forma de pirámide con la base descansando sobre el diafragma. El derecho es mayor que el izquierdo; el derecho consta de tres partes o lóbulos, mientras que el pulmón izquierdo sólo posee dos debido a que está posicionado en el mismo lado que el corazón.

Cada pulmón se compone de numerosos lobulillos, los cuales a su vez contienen los alvéolos, que son dilataciones terminales de los bronquios. Las pleuras son las membranas que recubren los pulmones y los fijan en la cavidad torácica.

La función principal del pulmón es la hematosis, en la que tanto el oxígeno como el dióxido de carbono atraviesan la barrera sangre-aire de forma pasiva, por diferencias de concentración (difusión) entre las dos fases. También participa en la regulación de la temperatura corporal.

**Alvéolos:** son cavidades diminutas que se encuentran formando los pulmones, en las paredes de los vasos más pequeños y de los sacos aéreos. Por fuera de los alvéolos hay redes de capilares sanguíneos. Sus paredes son muy finas, por lo que las moléculas de oxígeno y de dióxido de carbono pasan con facilidad a través de ellas.

### **Árbol bronquial**

La tráquea se divide en dos bronquios, que penetran por los hilos en los pulmones después de un corto trayecto y allí se dividen originando tres bronquios secundarios en el pulmón derecho y dos en el izquierdo. A partir de éstos, el árbol bronquial se ramifica en forma desigual.

Las primeras nueve a doce divisiones constituyen los bronquios; las ramificaciones siguientes constituyen los bronquiólos, dentro de los cuales se distinguen sucesivamente los bronquiolos propiamente dichos, los bronquiolos terminales y los bronquiolos respiratorios. Estos se ramifican dando lugar a los conductos alveolares, que a su vez originan los sacos alveolares o alvéolos, donde se produce el intercambio gaseoso.

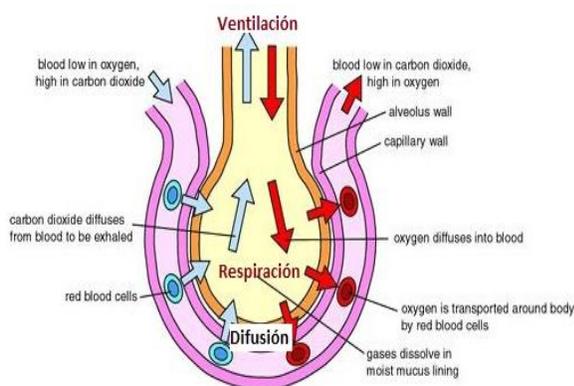
### **Músculos respiratorios**

Los pulmones se encuentran protegidos dentro de la caja torácica, formada por las costillas y el esternón. Entre las costillas encontramos los músculos intercostales, que ayudan en los movimientos respiratorios: los intercostales externos en la inspiración y los internos en la espiración.

Pero el músculo respiratorio por excelencia es el diafragma, una lámina muscular fibrosa en forma de bóveda que se fija al borde inferior del tórax y que separa la cavidad torácica de la abdominal. Al contraerse, aumenta los tres diámetros del tórax, siendo así un músculo inspirador.

## Fisiología del aparato respiratorio

### Dinámica de la respiración



En el ser humano, el proceso de respiración consta de tres fases: inspiración, transporte por la corriente sanguínea y espiración. Los movimientos respiratorios de inspiración y espiración son los procesos mecánicos que permiten el traslado del aire del exterior del organismo a su interior (inspiración) y viceversa (espiración). El aire que penetra por las ventanas de la nariz, sigue adelante

por la faringe, laringe, tráquea, bronquios y bronquiólos, hasta llegar a los alvéolos.

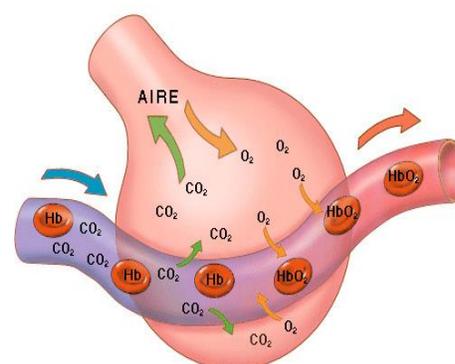
### Intercambio de gases

En los pulmones el oxígeno pasa de los alvéolos a los capilares pulmonares, mientras que el dióxido de carbono se traslada en sentido opuesto, de los capilares pulmonares al interior de los alvéolos. Esto ocurre simplemente por el fenómeno físico de la difusión (cada gas va de una región donde está más concentrado a otra de menor concentración).

En los capilares de todos los tejidos del cuerpo, donde ocurre la respiración interna, el oxígeno pasa por difusión de éstos a las células, mientras que el dióxido de carbono pasa de igual forma de las células a los capilares.

### Ventilación pulmonar

La ventilación es la tarea de movilizar gas hacia y desde los alvéolos, es el proceso de renovación del aire que llena los pulmones. Para ello, se realizan los movimientos respiratorios: inspiración y espiración. Los pulmones no tienen fibras musculares, pero son elásticos y, si cambia el volumen de la caja torácica, se adaptan a esos cambios.



El ritmo respiratorio es la sucesión de movimientos de inspiración y espiración.

En estado de reposo, el proceso completo de ventilación pulmonar se realiza unas dieciséis veces por minuto. Cuando se practica ejercicio físico, el ritmo de ventilación pulmonar puede incrementarse hasta en ocho o diez veces.

En condiciones normales, nuestro cuerpo requiere unos 360 litros de oxígeno al día para que pueda llevarse a cabo la respiración celular; si realizamos ejercicio físico, las necesidades son mayores.

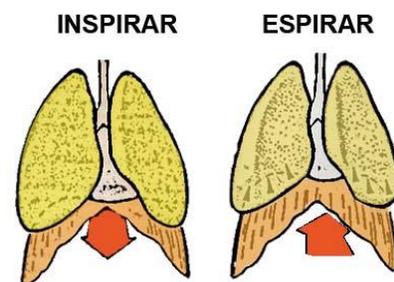
Renovación del aire durante la ventilación pulmonar es rápida. En condiciones normales, se movilizan unos 8 litros en un minuto, pero se puede llegar a más de 100 litros en situaciones de ventilación forzada.

### **Inspiración**

Es el movimiento respiratorio mediante el cual el aire entra en los pulmones. Se debe a la elevación de los músculos de la caja torácica y la contracción del diafragma en sentido caudal, que incrementa el volumen de la caja torácica; las paredes de ésta tiran así de las pleuras, unidas a los pulmones, permitiendo que éstos se ensanchen, aumenten de volumen, disminuyendo su presión interior, por lo que el aire entra en ellos.

### **Espiración**

Es el movimiento respiratorio por el que el aire se sale de los pulmones. Las costillas realizan el movimiento contrario al de la inspiración, y el diafragma se relaja; el aire sale al exterior porque el volumen de la caja torácica disminuye, obligando a los pulmones a encogerse.



### **Regulación de la respiración**

Como las necesidades de oxígeno por el organismo son distintas en el reposo o en la actividad, la frecuencia y profundidad de los movimientos deben alternarse para ajustarse de forma automática a las condiciones variables.

Es el centro respiratorio, ubicado en el bulbo raquídeo y la protuberancia, en el que coordina los movimientos armónicos de músculos separados para llevar a cabo el proceso de la respiración.

### **Patología del aparato respiratorio**

Las enfermedades más comunes que afectan al aparato respiratorio son: gripe, resfriado, tuberculosis, amigdalitis, faringitis (garganta irritada), sinusitis, rinitis alérgica, asma, bronquitis crónica, enfisema pulmonar, pleuritis, cáncer de pulmón y de garganta.

Como hábitos saludables en relación con el aparato respiratorio podríamos considerar: no fumar (provoca enfermedades como cáncer de pulmón y enfisema pulmonar), evitar los cambios bruscos de temperatura, que aumentan el riesgo de sufrir infecciones respiratorias, y realizar habitualmente ejercicio físico.

### **Estructuras accesorias pleuras**

Son membranas serosas, es decir que tapizan una cavidad corporal que no está abierta al exterior y recubren los órganos que se encuentran en su interior que, en este caso, son los pulmones. Una serosa consiste en una fina capa de tejido conjuntivo laxo cubierta por una capa de epitelio escamoso simple y como el tipo de epitelio es siempre el mismo en todas las serosas, se le da el nombre genérico de mesotelio al epitelio de una serosa.

Hay 2 pleuras en cada lado. Cada pulmón está cubierto completa e íntimamente por una membrana serosa, lisa y brillante llamada pleura visceral. La cavidad torácica está cubierta por otra membrana serosa llamada pleura parietal. El espacio virtual que hay entre ambas pleuras se llama cavidad pleural.

Las cavidades pleurales de cada lado son 2 espacios no comunicados entre sí y cerrados herméticamente en los que existe una capa muy fina de líquido seroso lubricante secretado por el mesotelio, el líquido pleural, cuya misión es reducir el roce entre las capas parietal y visceral de cada lado para que no haya interferencias con los movimientos respiratorios.

La pleura parietal recubre las diferentes partes de la cavidad torácica y, con propósitos descriptivos, recibe un nombre según la zona que recubre: la pleura costal es la porción más fuerte de la pleura parietal y cubre las superficies internas de la caja torácica.

La pleura mediastínica cubre el mediastino, la pleura diafragmática es delgada y cubre la superficie superior del diafragma y, por último, la cúpula pleural cubre el vértice del pulmón. Durante la respiración tranquila existen 3 zonas de las cavidades pleurales que no son ocupadas por los pulmones y en donde dos partes de pleura parietal contactan una con la otra por sus superficies internas. Estas zonas se llaman senos pleurales y se llenan en una inspiración profunda.

Los senos costodiafragmáticos derecho e izquierdo están situados entre las pleuras costal y diafragmática a cada lado y se acortan y se agrandan alternativamente a medida que los pulmones se mueven dentro y fuera de ellos durante la inspiración y la espiración y el seno costomediastínico se encuentra a nivel de la escotadura.

## **Mediastino**

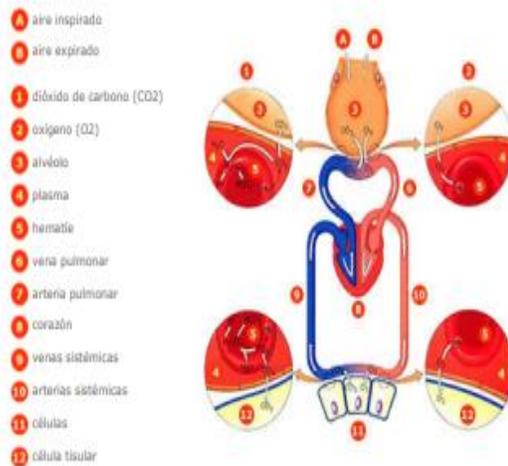
La cavidad torácica presenta 3 divisiones principales que son las cavidades pleurales derecha e izquierda y el mediastino que es la estrecha parte media y, por tanto, está entre las dos cavidades pleurales. Se extiende desde el orificio superior del tórax hasta el diafragma y desde el esternón y los cartílagos costales hasta la superficie anterior de las 12 vértebras torácicas. Contiene el corazón y los grandes vasos, la tráquea y los bronquios, el timo, el esófago, los nervios frénicos y los nervios vagos (X par craneal), el conducto torácico y ganglios linfáticos.

Todas estas estructuras están rodeadas por tejido conectivo laxo y tejido adiposo cuya laxitud junto con la elasticidad de los pulmones permite al mediastino acomodarse al movimiento y cambios de volumen de la cavidad torácica. El timo es una masa de tejido linfoide de forma aplanada y lobular que se encuentra por detrás del manubrio esternal. En los recién nacidos puede extenderse a través de la abertura torácica superior hacia el cuello debido a su gran tamaño, pero a medida que el niño crece va disminuyendo hasta casi desaparecer en el adulto. El conducto torácico es el conducto linfático principal del organismo, con unos 45 cm de

longitud, y transporta la mayor parte de linfa del cuerpo hasta desembocar en el sistema venoso, en la vena braquiocefálica izquierda.

## Proceso de la respiración

El proceso de intercambio de oxígeno (O<sub>2</sub>) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) entre la sangre y la

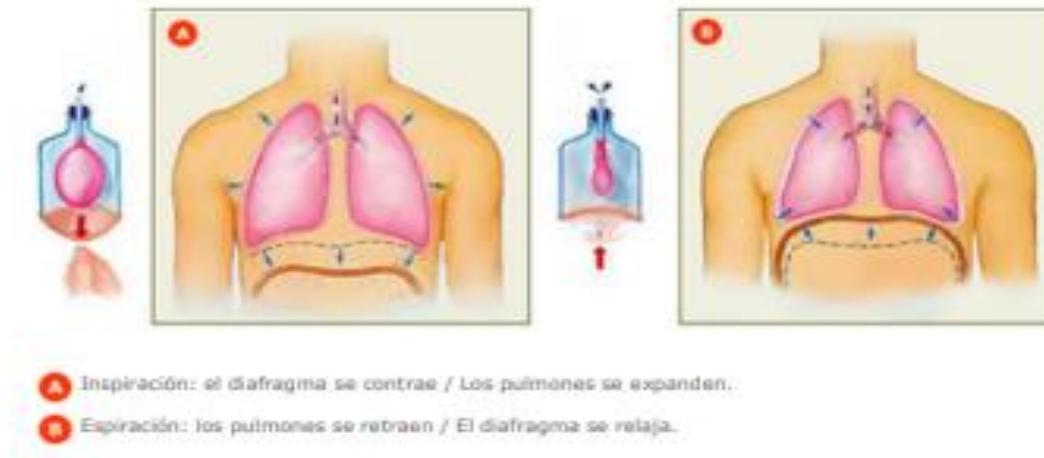


atmósfera, recibe el nombre de respiración externa. El proceso de intercambio de gases entre la sangre de los capilares y las células de los tejidos en donde se localizan esos capilares se llama respiración interna. El proceso de la respiración externa puede dividirse en 4 etapas principales: La ventilación pulmonar o intercambio del aire entre la atmósfera y los alvéolos pulmonares

mediante la inspiración y la espiración La difusión de gases o paso del oxígeno y del dióxido de carbono desde los alvéolos a la sangre y viceversa, desde la sangre a los alvéolos El transporte de gases por la sangre y los líquidos corporales hasta llegar a las células y viceversa Y, por último, la regulación del proceso respiratorio.

## Ventilación pulmonar

Es la primera etapa del proceso de la respiración y consiste en el flujo de aire hacia adentro y hacia afuera de los pulmones, es decir, en la inspiración y en la respiración.



El aire atmosférico es una mezcla de gases y vapor de agua. La presión total de una mezcla de gases es la suma de las presiones de los gases individuales. La presión atmosférica a nivel del mar es 760 mmHg, de la que un 78% se debe a moléculas de nitrógeno (N<sub>2</sub>), un 21% a moléculas de oxígeno (O<sub>2</sub>) y así sucesivamente.

La presión de un gas en una mezcla de gases, se llama presión parcial de ese gas y es determinado por su abundancia en la mezcla. Para encontrar la presión parcial, se multiplica la presión atmosférica (P<sub>atm</sub>) por la contribución relativa del gas (%) a la mezcla de gases que constituye el aire: Presión parcial de oxígeno (P<sub>O2</sub>) = 760 mmHg x 21% = 160 mmHg en la atmósfera. La presión parcial de los gases varía dependiendo de la cantidad de vapor de agua del aire. El agua diluye la contribución de los gases a la presión del aire, de modo que cuando hay mucha humedad en el aire, la presión parcial de los gases disminuye, es decir, disminuye la cantidad de esos gases en el aire que respiramos. Por convención, en fisiología respiratoria se considera a la presión atmosférica como 0 mmHg.

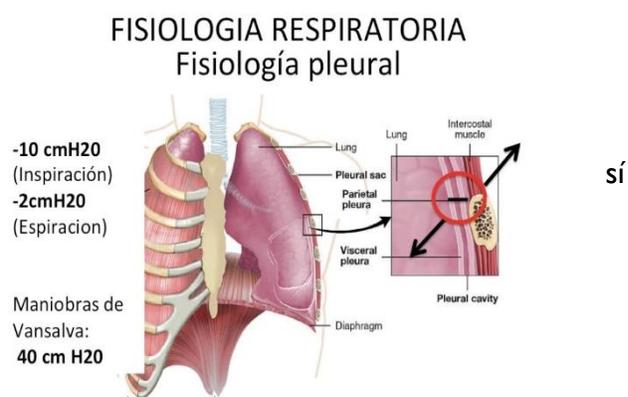
Así que cuando hablamos de una presión negativa nos referimos a una presión por debajo de la presión atmosférica y de una presión positiva nos referimos a una presión por encima de la

atmosférica. El flujo de aire hacia adentro y hacia afuera de los pulmones depende de la diferencia de presión producida por una bomba. Los músculos respiratorios constituyen esta bomba y cuando se contraen y se relajan crean gradientes de presión.

Durante la inspiración, la contracción del diafragma y de los músculos inspiratorios da lugar a un incremento de la capacidad de la cavidad torácica, con lo que la presión intrapulmonar se hace ligeramente inferior con respecto a la atmosférica, lo que hace que el aire entre en las vías respiratorias.

Durante la espiración, los músculos respiratorios se relajan y vuelven a sus posiciones de reposo. A medida que esto sucede, la capacidad de la cavidad torácica disminuye con lo que la presión intrapulmonar aumenta con respecto a la atmosférica y el aire sale de los pulmones. Como los pulmones son incapaces de expandirse y contraerse por sí mismos, tienen que moverse en asociación con el tórax.

Los pulmones están “pegados” a la caja torácica por el líquido pleural que se encuentra entre las dos hojas pleurales, la visceral y la parietal (es lo mismo que sucedería con dos láminas de cristal unidas entre por una fina capa de líquido, es imposible separar entre esas dos láminas de cristal, a no ser que se deslicen una sobre otra).



La presión intrapleural, del espacio intrapleural, es inferior a la atmosférica y surge durante el desarrollo, a medida que la caja torácica con su capa pleural asociada crece más rápido que el pulmón con su capa pleural asociada. Las dos hojas pleurales se mantienen juntas por el líquido pleural, de modo que los pulmones elásticos son forzados a estirarse para adaptarse al mayor volumen de la caja torácica.

Della J. Nazar, B. NEUMOTORAX, Congreso Argentino de Cirugía Torácica, Relato oficial 49,

Al mismo tiempo, sucede que la fuerza elástica tiende a llevar a los pulmones a su posición de reposo, lejos de la caja torácica. La combinación de la fuerza de estiramiento hacia fuera de la caja torácica y la fuerza elástica de los pulmones hacia adentro, crea una presión intrapleural negativa, lo que significa que es inferior a la presión atmosférica. No hay que olvidar que la cavidad pleural está cerrada herméticamente, de modo que la presión.

## UNIDAD III FISIOLOGÍA Y FISIOPATOLOGÍA DEL SISTEMA DIGESTIVO Y LA NUTRICIÓN

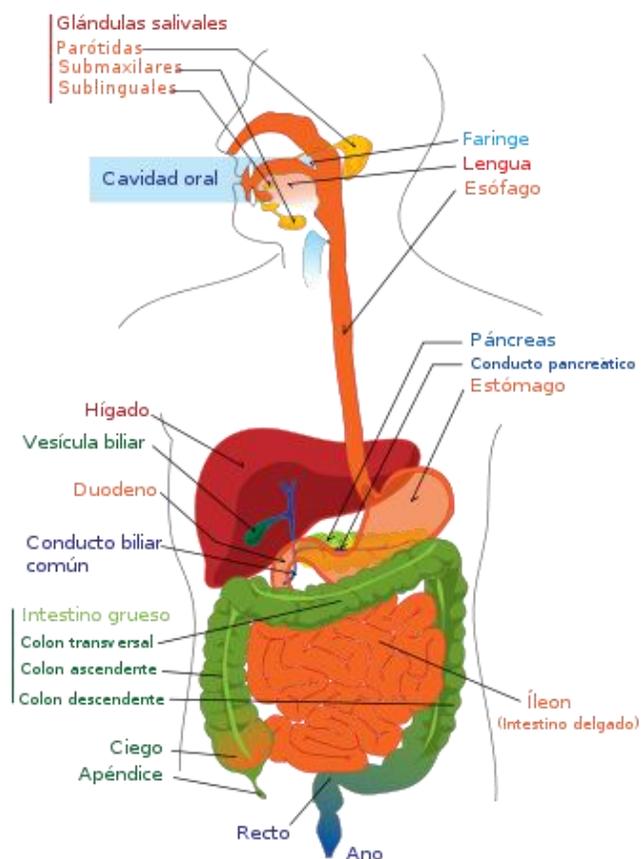
Procesado de la comida, boca, esófago, estómago, intestinos y glándulas anales.

### Aparato digestivo

El aparato digestivo es el conjunto de órganos (boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado e intestino grueso) encargados del proceso de la digestión, es decir, la transformación de los alimentos para que puedan ser absorbidos y utilizados por las células del organismo.

La función que realiza es la de transporte (alimentos), secreción (jugos digestivos), absorción (nutrientes) y excreción (mediante el proceso de defecación).

El proceso de la digestión es el mismo en todos los animales monogástricos: transformar los glúcidos, lípidos y proteínas en unidades más sencillas, gracias a las enzimas digestivas, para que puedan ser absorbidas y transportadas por la sangre.



## APARATO DIGESTIVO

### Descripción y funciones

El aparato digestivo es un largo tubo, con importantes glándulas asociadas, siendo su función la transformación de las complejas moléculas de los alimentos en sustancias simples y fácilmente utilizables por el organismo.

Desde la boca hasta el ano, el tubo digestivo mide unos once metros de longitud. En la boca ya empieza propiamente la digestión. Los dientes trituran los alimentos y las secreciones de las glándulas salivales los humedecen e inician su descomposición química. Luego, el bolo alimenticio cruza la faringe, sigue por el esófago y llega al estómago, una bolsa muscular de litro y medio de capacidad, en condiciones normales, cuya mucosa segrega el potente jugo gástrico, en el estómago, el alimento es agitado hasta convertirse en una papilla llamada quimo.

A la salida del estómago, el tubo digestivo se prolonga con el intestino delgado, de unos cinco metros de largo, aunque muy replegado sobre sí mismo. En su primera porción o duodeno recibe secreciones de las glándulas intestinales, la bilis y los jugos del páncreas. Todas estas secreciones contienen una gran cantidad de enzimas que degradan los alimentos y los transforman en sustancias solubles simples.

El tubo digestivo continúa por el intestino grueso, de algo más de metro y medio de longitud. Su porción final es el recto, que termina en el ano, por donde se evacuan al exterior los restos indigeribles de los alimentos.

### Estructura del tubo digestivo

El tubo digestivo, es un órgano llamado también conducto alimentario o tracto gastrointestinal presenta una sistematización prototípica, comienza en la boca y se extiende hasta el ano. Su longitud en el hombre es de 10 a 12 metros, siendo seis o siete veces la longitud total del cuerpo. En su trayecto a lo largo del tronco del cuerpo, discurre por delante de la columna vertebral. Comienza en la cara, desciende luego por el cuello, atraviesa las tres grandes cavidades del cuerpo: torácica, abdominal y pélvica. En el cuello está en relación con el conducto respiratorio, en el tórax se sitúa en el mediastino posterior entre los dos pulmones

y el corazón, y en el abdomen y pelvis se relaciona con los diferentes órganos del aparato genitourinario. El tubo digestivo procede embriológicamente del endodermo, al igual que el aparato respiratorio. El tubo digestivo y las glándulas anexas (glándulas salivales, hígado y páncreas), forman el aparato digestivo. Histológicamente está formado por cuatro capas concéntricas que son de adentro hacia afuera:

Capa interna o mucosa (donde pueden encontrarse glándulas secretoras de moco y HCl vasos linfáticos y algunos nódulos linfoides). Incluye una capa muscular interna o muscularis mucosae compuesta de una capa circular interna y una longitudinal externa de músculo liso.

Capa submucosa compuesta de tejido conectivo denso irregular fibroelástico. La capa submucosa contiene el llamado plexo submucoso de Meissner, que es un componente del sistema nervioso entérico y controla la motilidad de la mucosa y en menor grado la de la submucosa, y las actividades secretorias de las glándulas

Capa muscular externa compuesta, al igual que la muscularis mucosae, por una capa circular interna y otra longitudinal externa de músculo liso (excepto en el esófago, donde hay músculo estriado). Esta capa muscular tiene a su cargo los movimientos peristálticos que desplazan el contenido de la luz a lo largo del tubo digestivo. Entre sus dos capas se encuentra otro componente del sistema nervioso entérico, el plexo mientérico de Auerbach, que regula la actividad de esta capa.

Capa serosa o adventicia. Se denomina según la región del tubo digestivo que reviste, como serosa si es intraperitoneal o adventicia si es retroperitoneal. La adventicia está conformada por un tejido conectivo laxo. La serosa aparece cuando el tubo digestivo ingresa al abdomen, y la adventicia pasa a ser reemplazada por el peritoneo.

Los plexos submucoso y mientérico constituyen el sistema nervioso entérico que se distribuye a lo largo de todo el tubo digestivo, desde el esófago hasta el ano. Por debajo del diafragma, existe una cuarta capa llamada serosa, formada por el peritoneo. El bolo alimenticio pasa a través del tubo digestivo y se desplaza así, con ayuda tanto de secreciones como de movimiento peristáltico que es la elongación o estiramiento de las fibras longitudinales y el movimiento para afuera y hacia adentro de las fibras circulares. A través de éstos el bolo alimenticio puede

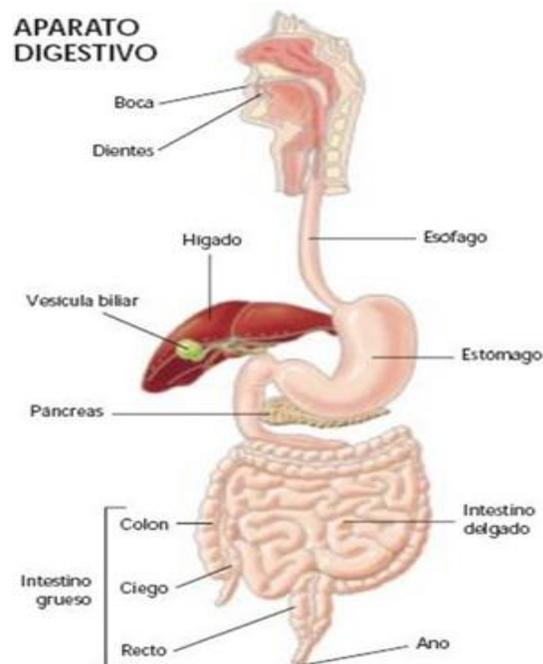
llegar a la válvula cardial que conecta directamente con el estómago. Si el nivel de corte es favorable, se puede ver los mesos. El peritoneo puede presentar subserosa desarrollada, en especial en la zona del intestino grueso, donde aparecen los apéndices epiloicos. Según el sector del tubo digestivo, la capa muscular de la mucosa puede tener sólo músculo longitudinal o longitudinal y circular. La mucosa puede presentar criptas y vellosidades, la submucosa puede presentar pliegues permanentes o pliegues funcionales. El pliegue funcional de la submucosa es posible de estirar, no así la válvula connivente. El grosor de la pared cambia según el lugar anatómico, al igual que la superficie, que puede ser lisa o no. El epitelio que puede presentarse es un plano pluriestratificado no cornificado o un prismático simple con microvellosidades. En las criptas de la mucosa desembocan glándulas. Éstas pueden ser de la mucosa o de la submucosa. En tanto, una vellosidad es el solevantamiento permanente de la mucosa. Si el pliegue es acompañado por la submucosa, entonces el pliegue es de la submucosa. El pliegue de la mucosa y submucosa es llamado válvula connivente o pliegue de Kerckring. La válvula connivente puede mantener la presencia de vellosidades. La válvula connivente es perpendicular al tubo digestivo, y solo se presenta en el intestino delgado.

## Descripción anatómica

### Esófago

El esófago es un conducto o músculo membranoso que se extiende desde la faringe hasta el estómago. De los incisivos al cardias (porción donde el esófago se continúa con el estómago) hay unos 40 cm. El esófago empieza en el cuello, atraviesa todo el tórax y pasa al abdomen a través del orificio esofágico del diafragma. Habitualmente es una cavidad virtual. (Es decir que sus paredes se encuentran unidas y solo se abren cuando pasa el bolo alimenticio). El esófago alcanza a

medir 25 cm y tiene una estructura formada por dos capas de músculos, que permiten la



contracción y relajación en sentido descendente del esófago. Estas ondas reciben el nombre de movimientos peristálticos y son las que provocan el avance del alimento hacia el estómago.

## Estómago

El estómago es un órgano en el que se acumula comida. Varía de forma según el estado de repleción (cantidad de contenido alimenticio presente en la cavidad gástrica) en que se halla, habitualmente tiene forma de J. Consta de varias partes que son: fundus, cuerpo, antro y píloro. Su borde menos extenso se denomina curvatura menor y la otra, curvatura mayor. El cardias es el límite entre el esófago y el estómago y el píloro es el límite entre estómago y el intestino delgado. En un individuo mide aproximadamente 25cm del cardias al píloro y el diámetro transversal es de 12cm. Es el encargado de hacer la transformación química ya que los jugos gástricos transforman el bolo alimenticio que anteriormente había sido transformado mecánicamente (desde la boca). En su interior encontramos principalmente dos tipos de células, las células parietales, las cuales secretan el ácido clorhídrico (HCL) y el factor intrínseco, una glucoproteína utilizada en la absorción de vitamina B12 en el intestino delgado; además contiene las células principales u Oxínticas las cuales secretan pepsinógeno, precursor enzimático que se activa con el HCL formando 3 pepsinas cada uno. La secreción de jugo gástrico está regulada tanto por el sistema nervioso como el sistema endocrino, proceso en el que actúan: la gastrina, la colecistoquinina (CCK), la secretina y el péptido inhibidor gástrico (PIG).

En el Estómago se realiza la digestión de:

- Proteínas (principalmente pepsina).
- Lípidos
- NO ocurre la digestión de carbohidratos.

Otras funciones del estómago son la eliminación de la flora bacteriana que viene con los alimentos por acción del ácido clorhídrico.

## **Intestino delgado**

El intestino delgado se inicia en el duodeno (tras el píloro) y termina en la válvula ileocecal, por la que se une a la primera parte del intestino grueso. Su longitud es variable y su calibre disminuye progresivamente desde su origen hasta la válvula ileocecal y mide de 6 a 7 metros de longitud. El duodeno, que forma parte del intestino delgado, mide unos 25 - 30 cm de longitud; el intestino delgado consta de una parte próxima o yeyuno y una distal o íleon; el límite entre las dos porciones no es muy aparente. El duodeno se une al yeyuno después de los 30cm a partir del píloro.

El yeyuno-íleon es una parte del intestino delgado que se caracteriza por presentar unos extremos relativamente fijos: El primero que se origina en el duodeno y el segundo se limita con la válvula ileocecal y primera porción del ciego. Su calibre disminuye lenta pero progresivamente en dirección al intestino grueso. El límite entre el yeyuno y el íleon no es apreciable. El intestino delgado presenta numerosas vellosidades intestinales que aumentan la superficie de absorción intestinal de los nutrientes y de las proteínas. Al intestino delgado, principalmente al duodeno, se vierten una diversidad de secreciones, como la bilis y el jugo pancreático.

En el intestino delgado, principalmente en el duodeno se realiza la digestión de proteínas, lípidos, ácidos nucleicos, y carbohidratos.

## **Intestino grueso**

El intestino grueso se inicia a partir de la válvula ileocecal en un fondo de saco denominado ciego de donde sale el apéndice vermiforme y termina en el recto. Desde el ciego al recto describe una serie de curvas, formando un marco en cuyo centro están las asas del yeyuno íleon. Su longitud es variable, entre 120 y 160 cm, y su calibre disminuye progresivamente, siendo la porción más estrecha la región donde se une con el recto o unión rectosigmoidea donde su diámetro no suele sobrepasar los 3 cm, mientras que el ciego es de 6 o 7 cm. Tras el ciego, la del intestino grueso es denominada como colon ascendente con una longitud de 15cm, para dar origen a la tercera porción que es el colon transversal con una longitud media de 50cm, originándose una cuarta porción que es el colon descendente con 10cm de longitud.

Por último se diferencia el colon sigmoideo, recto y ano. El recto es la parte terminal del tubo digestivo.

### **Páncreas**

Es una glándula íntimamente relacionada con el duodeno, es de origen mixto, segrega hormonas a la sangre para controlar los azúcares y jugo pancreático que se vierte al intestino a través del conducto pancreático, e interviene y facilita la digestión, sus secreciones son de gran importancia en la digestión de los alimentos.

### **Hígado**

El hígado es la mayor víscera del cuerpo. Pesa 1500 gramos. Consta de dos lóbulos. Las vías biliares son las vías excretoras del hígado, por ellas la bilis es conducida al duodeno. Normalmente salen dos conductos: derecho e izquierdo, que confluyen entre sí formando un conducto único. El conducto hepático, recibe un conducto más fino, el conducto cístico, que proviene de la vesícula biliar alojada en la cara visceral de hígado. De la reunión de los conductos císticos y el hepático se forma el colédoco, que desciende al duodeno, en la que desemboca junto con el conducto excretor del páncreas. La vesícula biliar es un reservorio musculo membranoso puesto en derivación sobre las vías biliares principales. Contiene unos 50-60 cm<sup>3</sup> de bilis. Es de forma ovalada o ligeramente piriforme y su diámetro mayor es de unos 8 a 10 cm.

### **Bazo**

El bazo, por sus principales funciones se debería considerar un órgano del sistema circulatorio, pero por su gran capacidad de absorción de nutrientes por vía sanguínea, se le puede sumar a los aparatos anexos del aparato digestivo. Su tamaño depende de la cantidad de sangre que contenga.

### **Desarrollo**

En el estadio más primitivo de su desarrollo, el aparato digestivo suele dividirse en tres partes: el intestino proximal, el intestino medio y el intestino distal. El intestino proximal da lugar al esófago, el estómago, la mitad proximal del duodeno, el hígado y el páncreas. El intestino medio

da lugar a la mitad distal del duodeno, el yeyuno, el íleon, el ciego, el apéndice y parte del colon. El endodermo del intestino distal da lugar al resto del colon y al recto hasta la línea ano-rectal.

En este estadio embrionario, el tubo digestivo está envuelto por el mesenterio. El mesenterio ventral degenera durante el desarrollo excepto en el intestino proximal. El mesenterio dorsal está formado por una doble capa de mesotelio que suspende al aparato digestivo. Una capa de mesotelio se alinea con la cavidad celómica (la futura cavidad peritoneal) formando el peritoneo parietal, que se alinea con la somatopleura y el peritoneo visceral, alineado con la esplachnopleura (pared del aparato digestivo compuesta de mucosa, submucosa y dos láminas de músculo).

### ***Principales afecciones del aparato digestivo***

El objetivo de la siguiente lista tiene como finalidad el mero hecho ilustrativo, no considerándose excluyentes aquellas afecciones no mencionadas y que a juicio de los médicos peritos actuantes, correspondan ser valoradas en esta sección:

#### Enfermedades del tubo digestivo

- Esofagitis
- Reflujo gastro-esfágico
- Acalasia del cardias
- Obstrucción del esófago
- Úlceras del esófago
- Megaesófago
- Úlcera gástrica
- Úlcera duodenal
- Úlcera gastroyeyunal (anastomótica, etc.)
- Gastritis
- Duodenitis
- Colitis ulcerativas
- Enfermedad de Crohn
- Colitis y gastroenteritis por radiación, tóxicas, dietéticas

- Síndrome del colon irritable
- Megacolon
- Enfermedad diverticular del intestino
- Trastornos vasculares de los intestinos
- Trastornos funcionales del intestino
- Malabsorción intestinal (Enfermedad Celíaca, síndrome del asa ciega, etc.)
- Enfermedad de Whipple
- Fisura y fístula de las regiones anal y rectal

#### Enfermedades del hígado

- Hepatopatía alcohólica
- Cirrosis hepática alcohólica
- Hepatopatías tóxicas
- Insuficiencias hepáticas de diversos orígenes
- Hepatitis crónica
- Cirrosis biliar
- Trastornos del hígado en enfermedades infecciosas y parasitarias
- Trastornos del hígado de otras enfermedades como: granulomatosis hepática en beriliosis, sarcoidosis
- Hipertensión portal

#### Enfermedades del páncreas

- Colangitis
- Obstrucción de la vía biliar
- Colescisto – Pancreatitis crónica
- Pancreatitis crónica: alcohólica, infecciosa, etc.

#### Pared abdominal

- Hernia diafragmática

- Hernia inguinal
- Hernia umbilical
- Hernia de la línea blanca
- Hernia femoral
- Eventraciones
- Fístulas digestivas crónicas

Para la enumeración de estas afecciones, se ha tomado como guía principal a la “Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud” (CIE-10), Décima revisión (1995), OPS/OMS.

Normas de carácter general para la valoración de la discapacidad originada por enfermedades del aparato digestivo

En la valoración de las enfermedades del sistema digestivo deberán diferenciarse:

- Patologías del tubo digestivo
- Patologías de los órganos anexos: hígado, vías biliares y páncreas.

La incidencia laboral de las patologías es medible a través del estado nutricional, secuelas anátomo funcionales y respuesta a los tratamientos médicos y/o quirúrgicos. También deberá tenerse en cuenta la existencia de condiciones ambientales adversas (ej.: trabajo con sustancias químicas hepatotóxicas) que incidan en la evolución del menoscabo.

Serán objeto de valoración aquellas personas que padezcan enfermedades digestivas crónicas con un curso clínico de al menos seis meses tras el diagnóstico y el inicio de la enfermedad.

En caso de enfermedades que clínicamente cursen en empujes la evaluación de la incapacidad que pueda producir se realizará en los períodos intercríticos. En estos supuestos se ha introducido un criterio de temporalidad, que evalúa el grado de discapacidad según la frecuencia y duración de estos empujes, que deberán estar documentados médicamente.

Dado que el tubo digestivo es asiento frecuente de alteraciones funcionales sin evidencia de lesión orgánica, es importante en estos casos la evaluación de su posible origen psicógeno.

No serán objeto de valoración aquellas patologías susceptibles de tratamiento quirúrgico mientras éste no se lleve a cabo. En estos casos la valoración deberá realizarse luego de la cirugía. En el supuesto de que el enfermo no acepte la indicación quirúrgica sin causa justificada, no será valorable.

Cuando la enfermedad digestiva produzca manifestaciones extra intestinales no sistémicas (caso de la colangitis esclerosante primaria en la colitis ulcerosa) deberá combinarse el porcentaje de discapacidad originado por la deficiencia del tubo digestivo con el porcentaje correspondiente a las otras manifestaciones.

## Esófago

- Esofagitis por Reflujo: el reflujo demostrado radiológicamente, sin otras manifestaciones, no se considera invalidante. Se considerarán como productoras de menoscabo las secuelas de esofagitis cáustica o por reflujo, cuando existan síntomas y signos comprobados por estudios complementarios. Para ello deberá clasificarse el grado de menoscabo de acuerdo a la tabla correspondiente.
- Divertículos esofágicos: no son invalidantes, salvo que causen complicaciones (ej: neumopatías por aspiración) las cuales serán valoradas en cada caso en particular.
- Trastornos motores: (espasmos, acalasia, secuelas post-quirúrgicas) no son invalidantes salvo que causen compromiso funcional valorado según la tabla correspondiente.
- Várices esofágicas: por sí solas no son invalidantes. Deberá valorarse de acuerdo a etiología y su repercusión funcional (insuficiencia Hepática, hemorragias digestivas, etc.). Las várices esclerosadas serán evaluadas de acuerdo al compromiso funcional hepático

y la reiteración o no de las hemorragias digestivas. La derivación quirúrgica de las várices se valorará de acuerdo al mismo criterio.

- Hernia Hiatal: comprobadas radiológicamente, sin complicaciones; no causan incapacidad. Deberán valorarse las complicaciones (reflujo, esofagitis) y si han sido tratadas quirúrgicamente, se evaluará su estado secular.

### **Estómago – Duodeno**

- Hernia Hiatal: comprobadas radiológicamente, sin complicaciones; no causan incapacidad. Deberán valorarse las complicaciones (reflujo, esofagitis) y si han sido tratadas quirúrgicamente, se evaluará su estado secular.
- Úlceras Duodenales: por si mismas no son causantes de invalidez. En caso de presentar complicaciones y/o secuelas funcionales, se valorarán de acuerdo a las tablas correspondientes.
- Úlceras Gástricas: se plantea igual criterio que para las úlceras duodenales.
- Gastrectomía Total o Parcial: no se consideran causante de incapacidad laboral, salvo la existencia de complicaciones o secuelas funcionales que comprometan el estado general de la persona. En estas situaciones y con deterioro debidamente documentado, se procederá a realizar la evaluación del menoscabo de acuerdo a los términos de las tablas correspondientes.
- Cáncer Gástrico: inoperable o con evidencia de extensión a otros órganos o sistemas y/o toque del estado general, deberá ser valorado en el capítulo correspondiente a impedimento neoplásico. En caso de haberse realizado tratamiento quirúrgico, la valoración del menoscabo deberá realizarse de acuerdo al compromiso anatómico-funcional resultante; de acuerdo a las tablas correspondientes.

## Intestino Delgado- Intestino Grueso y Recto

- Divertículo de Meckel: no es causal de incapacidad laboral.
- Enfermedades Vasculares del Intestino: se valorarán de acuerdo a las secuelas quirúrgicas, fundamentalmente las secuelas funcionales (alteraciones de la absorción, desnutrición). Las alteraciones del sistema vascular en otros aparatos o sistemas, deberá ser valorada en el capítulo correspondiente y sumado sus menoscabos.
- Estomas quirúrgicas definitivas: serán valorados en forma combinada con la deficiencia producida por la enfermedad de base que motivo la indicación quirúrgica.
- Las fístulas enterocutaneas espontáneas. no se valorarán si son susceptibles de tratamiento quirúrgico corrector.
- Cáncer de Intestino Delgado: si es inextirpable o se comprueba extensión a otros órganos o sistemas deberá ser valorado en el capítulo de impedimento neoplásico. Si se realizó resección quirúrgica, la incapacidad estará en función del trastorno funcional derivado (alteraciones de la absorción, desnutrición).
- Enfermedad de Crohn. el simple diagnóstico a través de los estudios complementarios correspondientes, no determina incapacidad. Las secuelas funcionales, debidamente comprobadas deberán valorarse de acuerdo a las tablas correspondientes.. La valoración del menoscabo deberá hacerse fuera de los episodios agudos de la enfermedad, siempre y cuando la evolución de la misma lo permita.
- Puede presentar manifestaciones extra digestivas las cuales deberán ser valoradas en los capítulos correspondientes.
- Enfermedad diverticular: sin complicaciones, no es incapacitante. Si es complicada, la valoración se hace por las secuelas, luego de los episodios agudos. Si se ha realizado tratamiento quirúrgico con resección, se valorará según secuelas anátomo-funcionales. Si persiste con colostomía definitiva, el menoscabo deberá considerarse el desempeño laboral de acuerdo a la situación.
- Colitis Ulcerosa: el simple diagnóstico a través de los estudios complementarios correspondientes, no determina incapacidad. Las secuelas funcionales, debidamente comprobadas deberán valorarse de acuerdo a las tablas correspondientes. Puede ser

necesario la valoración psiquiátrica de la persona. La valoración del menoscabo deberá hacerse fuera de los episodios agudos de la enfermedad, siempre y cuando la evolución de la misma lo permita.

- **Cáncer de Colon:** si no se ha podido realizar tratamiento quirúrgico y se comprueba invasión de otros órganos o toque de estado general de la persona; la valoración del menoscabo deberá realizarse de acuerdo a los parámetros contenidos en el capítulo correspondiente a impedimento neoplásico. Si se ha realizado tratamiento quirúrgico, la valoración del menoscabo deberá realizarse de acuerdo a las secuelas anatómo funcionales resultantes. Si ha persistido con colostomía definitiva, la valoración deberá prestar atención a la tarea de la persona ya que existen posibilidades de un desempeño laboral acorde a la situación.
- **Incontinencia esfinteriana Anal:** deberá tenerse en cuenta si la incontinencia es para gases, líquidos y/o sólidos. Deberá valorarse la patología de base así como el tipo y las condiciones en que la persona desempeña su trabajo.
- **Enfermedad Celíaca.** el simple diagnóstico a través de los estudios complementarios correspondientes, no determina incapacidad. La valoración de la incapacidad deberá tener en cuenta las complicaciones o secuelas anatómo funcionales derivadas.

## **Páncreas**

- **Pancreatitis agudas:** su valoración no debe realizarse en la etapa aguda. La valoración de la incapacidad deberá tener en cuenta las complicaciones o secuelas anatómo funcionales derivadas.
- **Pancreatitis crónicas:** deberán valorarse de acuerdo a las pautas contenidas
- en las tablas correspondientes.

## Hígado

Se tendrán en cuenta para la valoración de la incapacidad provocada por las hepatopatías crónicas: signos clínicos y humorales.

Signos clínicos:

- Encefalopatía (obnubilación, coma)
- Síndrome ascítico edematoso
- Ictericia
- Hepato-esplenomegalia
- Estigmas periféricos
- Várices esofágicas
- Hemorragia digestiva alta

Signos humorales:

- Bilirrubina más de 2,5 mg% (a expensas de la directa)
- Tiempo de protombina menor de 60%
- Colesterolemia menor de 150 mg.%
- Albuminemia menor de 3 gr.%
- Transaminasas (TGO y TGP) mayor del doble de los valores normales.
- Gamma-GT francamente aumentada
- Marcadores virales: hepatitis B y C
- Marcadores autoinmunes

También se tendrá en cuenta para su valoración la paraclínica, como laparoscopia y/o PBH (punción biopsica hepática), T.A.C.

INDICE DE CHILD: marcador del compromiso de la función hepática en hepatopatías crónicas. Los porcentajes de incapacidad indicados en la tabla deben entenderse como indicativos para el perito actuante.

	A	B	C
	Normal o leve	moderado a severo	severo
Albúmina(g/dl)	>3,50	3-3,50	< 3
Bilirrubina (mg/dl)	< 2	2-3	>3
Protrombina	>70%	40-70%	<40%
Ascitis	no	moderada	abundante
Encefalopatía	no	maneja fácilmente	Severa
INCAPACIDAD	0-30%	30-60%	>60%

Menoscabo por impedimento del esófago

#### CLASE I

< a 15%

- Existen signos y síntomas de alteración funcional y/o anatómicos
- Dolores y/o ardores intermitentes
- Requiere tratamiento dietético y/o medicamentoso
- EGD: evidencia trastornos motores esofágicos y/o RGE
- FGC: muestra esofagitis
- Pérdida de peso que no sobrepase el rango menor del 10%
- Exámenes complementarios normales
- Capacidad al esfuerzo está limitada para tareas que impliquen un
- aumento de la presión intra abdominal.

#### CLASE II

16-30%

- Existen signos y síntomas de alteración funcional y/o anatómicas.
- Disfagia para sólidos intermitente.
- Dolores y/o ardores persistentes.

- Requiere tratamiento médico y/o medicamentoso.
- EGD y FGC: evidencia esofagitis, trastornos motores esofágicos y/o RGE, trastornos anatómicos y estenosis en sus primeras etapas.
- Puede tener estado general conservado y/o pérdida de peso de rango del 10 al 20%
- Exámenes complementarios pueden estar alterados.
- Capacidad de esfuerzo reducida.

### CLASE III

31-50%

- Existen signos y síntomas de alteraciones severas anatómicas
- Disfagia para sólidos progresiva u permanente
- Dolores y ardores permanentes
- Requiere tratamiento médico y medicamentoso permanente
- Puede requerir tratamiento quirúrgico y/o dilataciones
- EGD y FGC evidencian alteraciones anatómicas
- Alteración del estado general con pérdida de peso superior al 20%
- Exámenes complementarios alterados
- Capacidad de esfuerzo de reducida a muy reducida

### CLASE IV

51-70%

- Existen signos y síntomas de alteraciones muy severas anatómicas
- Disfagia total
- Dolores permanentes e intensos
- Requiere tratamiento médico y medicamentoso permanente
- El tratamiento quirúrgico no ha dado resultado
- EGD y FGC: revelan anomalías graves.
- Estado general muy alterado con adelgazamiento importante y fatiga extrema
- Capacidad de esfuerzo muy reducida, solo puede realizar esfuerzos ligeros o no puede realizar ningún esfuerzo.
- Puede ser portador de una estoma o requerir alimentación parenteral.

## Menoscabo por impedimento gástrico y duodenal

### CLASE I

< a 15%

- Existen signos y síntomas de alteración funcional y/o anatómicas
- Dolores y/o ardores intermitentes
- Requiere tratamiento dietético y/o medicamentoso
- EGD: evidencia gastritis y/o duodenitis
- FGC: muestra gastritis y/o duodenitis
- Pérdida de peso que no sobrepase el rango menor del 10%
- Exámenes complementarios normales
- Capacidad de esfuerzo está poco limitada

### CLASE II

16-30%

- Existen signos y síntomas de alteración funcional y/o anatómicas más molestos e incapacitantes. Dumping en forma grave
- Dolores y/o ardores persistentes por ulcera gastroduodenal que comportan brotes prolongados y frecuentes.
- Requiere tratamiento médico y/o medicamentoso
- EGD y FGC: ulcera gastroduodenales, síndrome pilórico
- Puede tener pérdida de peso del orden del 10 al 20 %
- Exámenes complementarios pueden estar alterados
- Capacidad de esfuerzo y estrés limitada

### CLASE III

31-50%

- Existen signos y síntomas de alteraciones severas anatómicas
- Dolores y ardores permanentes
- Requiere tratamiento médico y medicamentoso permanente
- Puede requerir tratamiento quirúrgico

- EGD y FGC evidencian alteraciones anatómicas
- Alteración del estado general con pérdida de peso superior al 20%
- Exámenes complementarios alterados
- Capacidad de esfuerzo y estrés reducida o muy reducida

#### CLASE IV

51 a 70%

- Existen signos y síntomas de alteraciones muy severas anatómicas
- Dolores permanentes e intensos
- Requiere tratamiento médico y medicamentoso permanente
- El tratamiento quirúrgico no ha dado resultado
- EGD y FGC revelan anomalías graves
- Estado general muy alterado con adelgazamiento importante y fatiga extrema
- Exámenes complementarios muy alterados (anemia con Hto. < de 30% hipalbuminemia < de 3 gms.% irreductibles con el tratamiento)
- Capacidad de esfuerzo muy reducida, solo puede realizar esfuerzos ligeros o no puede realizar ningún esfuerzo

#### Menoscabo por impedimento de colon y recto

#### CLASE I

< a 15%

- Existen signos y síntomas ligeros de alteración orgánicas y funcionales
- Dolores ligeros e intermitentes que no interfieren en la vida social
- Puede requerir tratamiento dietético y/o medicamentoso
- Diarreas leves
- Puede tener pérdida de peso que no sobrepase el rango menor del 10%
- Rx, colon por enema puede evidenciar alteraciones orgánicas y/o funcionales
- FCC puede ser normal o evidenciar alteraciones funcionales y orgánicas
- Exámenes complementarios normales
- Capacidad de esfuerzo normal o levemente disminuida

## CLASE II

16-30%

- Existen signos y síntomas de alteración orgánica molestos e incapacitantes sin ser graves.
- Dolores más o menos intensos
- Requiere tratamiento dietético y medicamentoso
- Diarreas más frecuentes y/o alternancia de constipación diarrea; puede existir rectorragia leve que cede con el tratamiento
- Puede existir ligera incontinencia anal que cede con el tratamiento
- Puede tener estado general conservado y/o pérdida de peso de rango del 10 al 20%
- Rx Colon por enema con alteraciones orgánicas
- FCC con alteraciones orgánicas
- Exámenes complementarios pueden estar alterados
- Capacidad de esfuerzo limitada; sobretodo valorar posibilidad de realizar tratamiento higiénico - dietético

## CLASE III

31-50%

- Existen signos y síntomas de alteraciones severas orgánicas, que originan síntomas más severos que interfieren en forma importante en la vida laboral y social.
- Requiere tratamiento médico, medicamentoso y dietético permanente
- Puede requerir tratamiento quirúrgico
- Colon por enema con alteraciones orgánicas
- FCC alteraciones orgánicas
- Alteración del estado general con pérdida de peso severo.
- Incontinencia anal puede ser parcialmente controlada con el tratamiento permanente.
- Exámenes complementarios alterados
- Capacidad esfuerzo reducida a muy reducida

#### CLASE IV

51-70%

- Existen signos y síntomas de alteraciones orgánicas muy severas
- Dolores permanentes e intensos, que responden o no al tratamiento
- Requiere tratamiento médico y medicamentoso permanente
- El tratamiento quirúrgico no ha dado resultado
- Colon por enema con alteraciones graves
- FCC con alteraciones graves
- Incontinencia anal total y no es posible controlar con el tratamiento
- Pueden existir fístulas y estenosis
- Exámenes complementarios muy alterados, anemia severa,
- Estado general muy alterado con adelgazamiento importante y fatiga extrema, caquexia
- Capacidad de esfuerzo muy reducida, solo puede realizar esfuerzos ligeros o no puede realizar ningún esfuerzo
- Puede requerir alimentación parenteral.

Menoscabo por impedimento del páncreas exocrino

#### CLASE I

< a 15%

- Existen signos y síntomas de patología pancreática leves, funcionales y/o anatómicos, a veces como secuela de pancreatitis aguda.
- Intolerancia funcional digestiva alta
- Intolerancia para excitosecretorios
- Diarreas sin incontinencia
- Requiere tratamiento dietético y/o medicamentoso
- ECOGRAFIA ABDOMINAL: normal
- AMILASEMIA- AMILASURIA: normal o levemente alteradas
- Demás exámenes complementarios normales
- Puede tener pérdida de peso que no sobrepase el rango del 10%
- Capacidad de esfuerzo de normal a levemente limitada

## CLASE II

16-30%

- Existen signos y síntomas de patología pancreática moderada, con secuelas anatómicas, a veces como secuela de pancreatitis aguda
- Intolerancia digestiva alta
- Intolerancia para excitosecretorios
- Diarreas con características de esteatorrea
- Requiere tratamiento dietético, medicamentoso y/o quirúrgico
- Ecografía abdominal con alteraciones o normal (aumento del tamaño, calcificaciones, pseudoquistes, abscesos y /o dilatación del colédoco)
- Amilasemia – Amilasuria normales o con alteraciones
- Análisis cualitativo de grasas en heces con alteraciones o normal
- Esófago gastro duodeno normal o presenta aumento del arco duodenal
- Funcional hepático con alteraciones o no
- Puede tener pérdida de peso del 10% o más
- Capacidad de esfuerzo moderadamente limitada

## CLASE III

31 – 60%

- Existen signos y síntomas de patología pancreática moderada a severa, con secuelas anatómicas, a veces como secuela de pancreatitis aguda recidivante sobre pancreatitis crónica
- Intolerancia digestiva alta
- Intolerancia para excitosecretorios
- Diarreas con características de esteatorrea
- Dolor en barra, intermitente o permanente
- Requiere tratamiento dietético, medicamentoso y/o quirúrgico
- Ecografía abdominal con alteraciones(aumento del tamaño, calcificaciones, pseudoquistes, abscesos y /o dilatación del colédoco)
- Amilasemia – Amilasuria normales o con alteraciones
- Análisis cualitativo de grasas en heces con alteraciones o normal

- Esófago gastro duodeno normal o presenta aumento del arco duodenal
- Funcional hepático con alteraciones o no
- Puede tener trastornos nutritivos y pérdida de peso severa
- Puede existir diabetes mellitus que se controla con hipoglucemiantes orales
- Control parcial con los tratamientos médico quirúrgico
- Capacidad de esfuerzo moderadamente o severamente limitada.

#### CLASE IV

> 61%

- Existen signos y síntomas de patología pancreática severa, con secuelas anatómicas, a veces como secuela de pancreatitis aguda recidivante sobre pancreatitis crónica
- Intolerancia digestiva alta
- Intolerancia para excitosecretorios
- Diarreas con características de esteatorrea
- Dolor en barra, permanente
- Requiere tratamiento dietético, medicamentoso y/o quirúrgico
- Ecografía abdominal con alteraciones(aumento del tamaño, calcificaciones, pseudoquistes, abscesos y /o dilatación del colédoco)
- Amilasemia – Amilasuria normales o con alteraciones
- Análisis cualitativo de grasas en heces con alteraciones
- Esófago gastro duodeno presenta alteraciones principalmente de cabeza de páncreas
- Funcional hepático con alteraciones
- Síndrome de repercusión general grave
- Existe diabetes mellitus que se controla con insulina
- No se logra el control de la enfermedad con tratamiento médicos- quirúrgico
- Capacidad de esfuerzo muy reducida, solo puede realizar esfuerzos ligeros no puede realizar ningún esfuerzo

## UNIDAD IV

### SISTEMA NERVIOSO

Este capítulo proporciona la metodología para evaluar los impedimentos del sistema nervioso.

Para la valoración de las discapacidades derivadas de deficiencias motoras y sensitivas se han seguido las pautas propuestas por la American Medical Association (Guides to the Evaluation of Permanent Impairment, 4ª. edición, Junio 1993).

La valoración del menoscabo que una enfermedad del sistema nervioso produzca en la capacidad de trabajo, será evaluada luego que se hayan aplicado las correspondientes medidas terapéuticas (medicamentosas, quirúrgicas, rehabilitación); o después de un tiempo de ocurrido él o los episodios agudos.

El estudio del menoscabo debe tener una concordancia entre los síntomas clínicos, los estudios de laboratorio o funcionales. Para ello deberá contarse con los informes de los médicos tratantes e informes de la asistencia recibida en Instituciones del sistema de salud, los correspondientes exámenes de laboratorio y funcionales pertinentes, así como los resultados de los estudios anátomo patológicos, si ellos se han realizado.

Todo ello deberá ser tenido en cuenta en la evaluación final, por parte de él o los médicos peritos actuantes.

Los criterios de discapacidad se definen en virtud de las restricciones o limitaciones que las deficiencias imponen a la capacidad del paciente para llevar a cabo actividades de la vida diaria, y no en función de diagnósticos específicos.

#### Consideraciones generales

II.1 Debe evaluarse la discapacidad cuando el cuadro clínico pueda considerarse estable. Sólo podrán ser objeto de valoración las alteraciones crónicas que no respondan al tratamiento de la afección neurológica ni al de la enfermedad causante de la misma, o después de un tratamiento médico y de rehabilitación de por lo menos 6 (seis) meses. No serán valorables aquellas situaciones en las que no se hayan ensayado todas las medidas terapéuticas oportunas.

II.2 Si el paciente presenta deficiencias que afectan a varias partes del sistema nervioso, como el cerebro, la médula espinal y los nervios periféricos, deben realizarse evaluaciones independientes de cada una de ellas y combinar los porcentajes de discapacidad resultantes.

II.3 Algunas enfermedades evolucionan de modo episódico, en crisis transitorias. En estas situaciones, será necesario tener en cuenta el número de episodios y la duración de los mismos para la asignación del grado de discapacidad.

II.4 En esta sección deben valorarse los menoscabos producidos por impedimentos de origen tumoral.

### **Esta sección se divide en:**

#### I. Sistema Nervioso Central

- Cerebro – Cerebelo – Tronco Cerebral
- Pares craneanos
- Médula espinal

#### 2. Sistema Nervioso Periférico

### I. SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

#### A) ENCEFALO

Los impedimentos cerebrales pueden tener su origen en el Cerebro, Cerebelo y Tronco Cerebral. Las causas pueden ser vasculares, traumáticas, degenerativas, tumorales, bioeléctricas, metabólicas, autoinmunes, etc.

Las deficiencias que derivan con mayor frecuencia de anomalías encefálicas son:

1. *Alteraciones del estado mental y de la función integradora*
2. *Alteraciones emocionales o conductuales*
3. *Disfunción de la comunicación - disartria o afasia*
4. *Disfunciones de la conciencia*
5. *Trastornos de la alerta y del sueño*
6. *Trastornos neurológicos episódicos*
7. *Disfunciones sensitivas, motoras y trastornos del movimiento*

Al existir más de un tipo de alteraciones cerebrales, los porcentajes de menoscabo se suman en forma combinada.

#### Alteraciones del Estado Mental y de la Función Integradora - Alteraciones Emocionales o Conductuales

Son fundamentalmente producidas por daño orgánico cerebral con alteraciones de la orientación, comprensión, memoria y comportamiento.

La discapacidad derivada de estas anomalías se valorará de acuerdo a los criterios definidos en el capítulo de Trastornos Mentales.

#### Disfunciones de la Comunicación - Disartria o Afasia

La afasia es un trastorno del lenguaje, como forma de la función simbólica que puede afectar tanto a la expresión como a la comprensión verbal o gráfica (lecto-escritura).

La disartria son alteraciones del habla debido a trastornos del control neuromuscular de los mecanismos de expresión del lenguaje. La lesión puede estar a nivel de SNC, SNP o en el propio músculo.

La discapacidad producida por disfunción de la comunicación se valorará de acuerdo a tabla N° 1 y después de transcurridos 6 meses de instaurado el cuadro durante los cuales se realizarán los tratamientos de rehabilitación correspondientes.

## Criterios para la asignación del grado de discapacidad de las disfunciones de la comunicación

Clase I < a 25%

- Limitación LEVE O MINIMA
- Existe mínimo deterioro observable en el habla, pudiendo presentar dificultades subjetivas no evidentes para el oyente.
- La dificultad de comprensión es leve para expresión compleja.
- La escritura puede estar deformada pero es legible. El relato escrito puede presentar errores gramaticales.
- Existe dificultad en la comprensión de oración y textos complejos.

Clase II 26 - 40%

### Limitación MODERADA

- Pérdida de la fluidez del habla sin limitación significativa de su forma de expresión.
- Puede tener dificultad para encontrar la palabra adecuada, el discurso puede ser impreciso y a la vez la articulación lenta torpe y distorsionada. Se hace difícil la inteligibilidad en ambientes ruidosos.
- La dificultad de comprensión se hacen patentes. Los problemas pueden ser compensados con la ayuda de un interlocutor o diferentes estrategias utilizadas por el paciente.
- La escritura se limita a una o más frases o consigna una lista extensa (cinco o más) de palabras de significado.
- Muestra dificultad de comprensión en lectura de oraciones simples.

Clase III 41 - 65%

### Limitación SEVERA

- La reducción del habla y/o la comprensión hacen sumamente difícil la comunicación. Toda conversación que se aleja de temas familiares o que estén fuera de contexto será imposible de mantener.

- Solo puede emitir palabras aisladas o frases cortas, o la intensidad de la voz es tan débil que apenas lo oye un oyente cercano.
- Lo gráfico apenas es legible y la escritura se limita a palabras mal deletreadas, aisladas sin estructuración de la frase.
- Dificultad para la lectura de palabras aisladas.

Clase IV

> 66%

#### Limitación GRAVE

- Existe fracaso al expresar una idea ya que su lenguaje se ve reducido a palabras mal emitidas pudiendo llegar a ausencia total del habla o produciendo estereotipos verbales.
- La comprensión está muy limitada, reduciéndose a tareas de designación y comprensión de órdenes.
- En casos más graves el paciente es incapaz de realizar ordenes sensible o
- designar partes del cuerpo, objetos o imágenes.

#### **Trastornos de la Alerta y el Sueño**

Entre los trastornos de la alerta y el sueño, sólo serán objeto de valoración las Hipersomnias. Este trastorno deberá haber sido comprobado mediante pruebas objetivas (polisomnografía) y requerirá que el trastorno sea crónico y no responda al tratamiento, luego de 6 (seis) meses de instaurada una terapia adecuada.

#### **Trastornos Neurológicos Episódicos (Epilepsia)**

El diagnóstico y tipificación de la epilepsia se efectúa en virtud de datos clínicos y EEG.

Es una enfermedad primaria o secundaria que habitualmente se controla con tratamiento adecuado, y no limita las actividades del sujeto. Pueden aparecer crisis comiciales por indisciplina terapéutica, interacciones farmacológicas o por la aparición de enfermedades intercurrentes. En casos poco frecuentes los pacientes pueden permanecer con crisis repetidas a pesar del tratamiento correcto.

Sólo serán objeto de valoración este último grupo de pacientes y siempre que hayan permanecido con crisis frecuentes en más de 1 (un) año.

Para considerar que un paciente se encuentra correctamente tratado, es necesaria la demostración de una correcta dosificación de fármacos antiepilépticos, mediante determinación de niveles plasmáticos, los que deben encontrarse en rangos terapéuticos.

La discapacidad producida dependerá del número y tipo de crisis. Las crisis generalizadas tipo ausencias y las parciales simples son menos discapacitantes que las restantes crisis generalizadas (tónicas, tónico-clónicas y atónicas) y que las crisis parciales complejas.

Criterios para la asignación del grado de discapacidad de alteraciones crónicas de la alerta y el sueño y de la epilepsia.

CLASE I < a 25%

- Paciente con alteración episódica sueño o epilepsia, correctamente tratado.
- Presenta menos de un episodio mensual en situaciones diferentes de la epilepsia.
- Presenta episodios esporádicos en caso de epilepsia.
- La interferencia con actividad de la vida diaria o laboral es leve.

CLASE II 26 a 40%

- Paciente con alteración episódica del sueño o epilepsia correctamente tratado.
- Presenta de uno a tres episodios mensuales que, (en situaciones diferentes de la epilepsia), deberán tener la siguiente característica: los episodios, incluida la reacción post con-fusionar, se presentan de modo continuado o intermitente, con una duración superior a 4 (cuatro) horas diurnas por día.
- En caso de epilepsia presenta menos de un episodio por mes.
- La interferencia con actividades de la vida diaria o laboral es moderada

### CLASE III

41 a 65%

- Paciente con alteración episódica del sueño o epilepsia correctamente tratado.
- Presenta cuatro o más episodios mensuales que en (situaciones diferentes de la epilepsia) deberán tener la siguiente característica: los episodios, se presentan de modo continuado o intermitente, con una duración superior a 4 (cuatro) horas diurnas por día.
- En epilepsia presenta un episodio por mes.
- Interferencia importante en actividades de la vida diaria y laboral

### CLASE IV

> a 66%

- Paciente con alteración episódica del sueño o epilepsia, correctamente tratado.
- Presenta varios episodios por mes o Epilepsia refractaria.
- El grado de discapacidad es severo y depende de otra persona para realizar actividades de autocuidado.

### **Alteraciones Motoras y Sensoriales**

Las alteraciones motoras, aún sin paresia o debilidad, pueden afectar a las actividades de la vida diaria, causando una discapacidad permanente. Entre ellas figuran las siguientes:

- Movimientos involuntarios, como temblores, corea, atetosis y hemibalismo
- Alteraciones del tono y la postura
- Diversas formas de limitación de los movimientos voluntarios como parkinsonismo
- Deficiencia de movimientos asociados o sinergias, como trastornos del sistema extrapiramidal, cerebelo y ganglios basales
- Alteraciones de la marcha compleja y de la destreza manual (ataxia)

- Hemiparesia, hemiplejía, síndrome piramidal etc.

La evaluación de las deficiencias sensitivas y motoras, debido a trastornos del Sistema Nervioso Central, debe documentarse en función de cómo afectan a la capacidad del paciente para realizar las actividades de la vida diaria y laboral.

### **Pares craneanos**

I – Olfatorio: El trastorno del olfato o anosmia se valora de acuerdo al capítulo de Órganos de los Sentidos.

II – Oftálmico: Se valorará de acuerdo al capítulo de Órganos de los Sentidos.

III, IV y V – Motor ocular común, patético y motor ocular externo

VI – Trigémino

Posee fibras sensoriales para la cara, la córnea, parte anterior de cuero cabelludo, cavidades nasales, cavidad oval y duramadre supratentorial. Las fibras motoras inervan los músculos de la masticación.

La neuralgia del trigémino puede ser grave e incontrolable. Si cumple los criterios para ser considerada como permanente, habiéndose agotado toda posible medida terapéutica, la valoración se realizará según el siguiente criterio:

- Dolor neurálgico facial leve o moderado                    I a 24%
- Dolor neurálgico intenso uni o bilateral                    25 a 50%
- 

El déficit motor puede afectar la masticación, deglución y fonación:

- Pérdida motora unilateral                    30%
- Pérdida motora bilateral                    50%

## VII - Facial

Es un nervio mixto, cuyas fibras motoras inervan los músculos faciales de la expresión y los músculos accesorios de la masticación y deglución.

- Pérdida del gusto o ageusia - se valora en el capítulo de Órganos de los Sentidos
- Parálisis facial unilateral leve 1 a 5%
- Parálisis facial bilateral leve 6 a 15%
- Parálisis facial unilateral grave 6 a 25%
- Parálisis facial bilateral grave 21 a 45%

En el caso de una parálisis facial central se tendrán en cuenta las mismas consideraciones.

## VIII - Auditivo

Su componente coclear tiene relación con la audición y su componente vestibular con el vértigo, sentido de la posición, y la orientación espacial.

Los trastornos auditivos y vértigo, se valoran según los criterios expuestos en el capítulo correspondiente.

## IX Y X - Glossofaríngeo y vago

Son nervios mixtos que envían fibras al tercio posterior de la lengua, faringe, laringe y tráquea, por lo que sus alteraciones pueden dificultar la respiración, deglución, habla y funciones viscerales.

La discapacidad originada por estas deficiencias, se valorarán según los criterios expuestos en los capítulos correspondientes.

La neuralgia glossofaríngea persistente a pesar del tratamiento, se valorará en la misma forma que la neuralgia del Trigémino.

## XI - Espinal

Participa en la inervación de músculos laríngeos, pudiendo verse afectada la deglución y el habla.

Inerva también músculos cervicales, esternocleidomastoideo y trapecio, pudiendo afectar el giro de la cabeza y el movimiento de los hombros.

Estas alteraciones se valorarán en el capítulo correspondiente a Sistema Músculo Esquelético.

## XII - Hipogloso

Inerva la musculatura de la lengua. Su déficit bilateral podría causar alteraciones de la deglución, respiración y fonación.

Deben valorarse estas discapacidades de acuerdo a los criterios expuestos en los capítulos correspondientes.

## **Médula espinal**

Entre las deficiencias debidas a lesiones medulares, figuran las relacionadas con:

1. Bipedestación y marcha
2. Utilización de extremidades superiores
3. Alteraciones de la respiración
4. Alteraciones de la función vesical
5. Alteraciones de la función uro rectal
6. Alteraciones de la función sexual

Cuando el paciente presenta alteraciones en más de una función, como bipedestación y marcha y utilización de miembros superiores, deberán combinarse los porcentajes de discapacidad correspondientes a cada una de ellas de acuerdo a las Tablas 3 y 4 de S.N.C.

Las alteraciones sensoriales, como pérdida de tacto, dolor, percepción de la temperatura y sentido vibratorio, posición articular, parestesias, disestesias y sensibilidad de los miembros fantasma, pueden estar presentes en una disfunción medular.

La discapacidad se determina en función de su interferencia en las actividades de la vida diaria.

Bipedestación y marcha:

La capacidad para mantener la bipedestación y caminar en forma segura, es el criterio que se aplica para la evaluación de los diferentes síndromes neurológicos.

La asignación del porcentaje de discapacidad, debido a la alteración de estas funciones, se detalla en la Tabla 3.

Se podrá valorar el menoscabo de discapacidad en dicha tabla las alteraciones debidas a compromiso, piramidales con déficit uni o bilaterales de miembros inferiores, extra piramidales, cerebelo y músculo.

### **CRITERIOS DE VALORACION DE DISCAPACIDAD POR ALTERACION DE LA BIPEDESTACION Y LA MARCHA (TABLA 3)**

CLASE I < a 20%

El paciente puede levantarse a la posición en bipedestación y caminar, pero tiene dificultad con las elevaciones, desniveles, escaleras, sillas profundas y para caminar largas distancias.

Potencia muscular a favor de la gravedad completando el arco.

CLASE II 21 a 35%

El paciente puede levantarse a la posición en bipedestación y caminar cierta distancia con dificultad y sin ayuda, pero sólo en las superficies a nivel.

Potencia funcional a favor de la gravedad sin completar el arco.

CLASE III 36 a 50%

El paciente puede levantarse a la posición en bipedestación y mantenerla con dificultad, pero no puede caminar sin ayuda de soporte mecánico o una prótesis.

CLASE IV 51 a 66%

El paciente no se puede levantar sin la ayuda de otra persona, estando en silla de rueda o postrado en cama.

## **CRITERIOS PARA LA EVALUACION DE LA DISCAPACIDAD POR ALTERACION DE UNA EXTREMIDAD SUPERIOR**

CLASE I < a 11%

El paciente puede utilizar el miembro afectado para el autocuidado, para las actividades diarias y para sujetar objetos. No tiene dificultad con la destreza de los dedos.

CLASE II 11 a 24%

El paciente puede utilizar el miembro afectado con dificultad para el autocuidado, para la prensión y para sujetar objetos, pero no tiene destreza con los dedos

CLASE III 25 a 40%

El paciente no puede utilizar el miembro afectado para las actividades de la vida diaria o con la actividad laboral y tiene dificultad con algunas de las actividades de autocuidado.

CLASE IV 41 a 55%

El paciente no puede utilizar el miembro afectado para las actividades de autocuidado y actividades de la vida diaria.

### **Alteraciones de la respiración**

Cuando la deficiencia neurológica afecta la función respiratoria, para la valoración de la discapacidad se aplicarán los criterios expuestos en el capítulo correspondiente al Aparato Respiratorio.

### **Alteraciones de la función vesical y uro rectal**

Para la valoración de la discapacidad se aplicarán los criterios descriptos en los capítulos Génito urinario y digestivo respectivamente.

## **Alteraciones de la Función Sexual**

Se valorarán de acuerdo a los criterios descritos en el capítulo Génitourinario.

## **SISTEMA NERVIOSO PERIFERICO**

A continuación, se analizan los siguientes segmentos:

- Plexos nerviosos espinales
- Raíces de nervios espinales
- Nervios espinales nominados
- Nervios periféricos

Los porcentajes que se expresan en estas tablas, vienen expresados en forma unilateral. Cuando exista compromiso bilateral, los menoscabos deberán ser determinados separadamente y convertirlos cada uno en menoscabo global de la persona y finalmente sumarlos en forma combinada.

Los porcentajes asignados a la extremidad superior, figuran en términos de extremidad dominante; este valor deberá ser reducido en un 5% si el menoscabo valorado se trata de la extremidad superior no dominante.

## **CRITERIOS DE VALORACION DE DISCAPACIDAD POR ALTERACIÓN DE LA BIPEDESTACIÓN Y LA MARCHA**

CLASE I < a 20%

El paciente puede levantarse a la posición en bipedestación y caminar, pero tiene dificultad con las elevaciones, desniveles, escaleras, sillas profundas y para caminar largas distancias

Puede presentar dolores esporádicos, parestesias que calman con analgésicos comunes. El Estudio eléctrico puede evidenciar leve o discreto compromiso.

## CLASE II

21 a 35%

El paciente puede levantarse a la posición en bipedestación y caminar cierta distancia con dificultad y sin ayuda, pero sólo en las superficies a nivel.

Puede presentar dolor moderado que no calma con analgésicos comunes pudiendo haber requerido otro tipo de tratamientos. El Estudio eléctrico puede evidenciar moderado compromiso.

## CLASE III

36 a 50%

El paciente puede levantarse a la posición en bipedestación y mantenerla con dificultad, pero no puede caminar sin ayuda.

Puede presentar dolor intenso que no calma analgésicos comunes pudiendo haber requerido tratamientos más agresivos como bloqueo anestésico.

El Estudio eléctrico puede evidenciar intenso compromiso.

## CLASE IV

51 a 66%

El compromiso funcional es tal que le afecta la bipedestación y la marcha.

Pérdida funcional del miembro a pesar de todos los tratamientos instituidos.

Puede presentar dolor muy intenso permanente con breves períodos de acalmia que comprometen severamente al miembro.

El Estudio eléctrico puede evidenciar lesión muy severa o nula actividad.

Nota complementaria: En caso de que presente polinerupatía, si existe déficit sensitivo distal se sumará combinadamente para un 15%.

**CRITERIOS PARA LA EVALUACION DE LA DISCAPACIDAD POR ALTERACION DE UNA EXTREMIDAD SUPERIOR.**

(S.N.P. Raíces, Plexos y Nervios)

#### CLASE I

< a 11%

El paciente puede utilizar el miembro afectado para el autocuidado,

para las actividades diarias y para sujetar. No tiene dificultad con

la destreza de los dedos.

Puede presentar dolor de grado leve que le dificulta discretamente

el miembro afectado.

El estudio eléctrico puede evidenciar leve o discreto compromiso.

#### CLASE II

11 a 24%

El paciente puede utilizar el miembro afectado con dificultad para

el autocuidado, para la prensión y para sujetar objetos, pero no

tiene destreza con los dedos.

Puede presentar dolor moderado.

El estudio eléctrico puede evidenciar moderado compromiso.

#### CLASE III

25 a 40%

El paciente no puede utilizar el miembro afectado para las actividades de la vida diaria y tiene dificultad con algunas de las actividades de autocuidado. Puede presentar dolor intenso, paresia, atrofia muscular. El estudio eléctrico puede evidenciar intenso compromiso.

#### CLASE IV

41 a 60%

El paciente no puede utilizar el miembro afectado por dolor, paresia o impotencia funcional, inclusive para las actividades de autocuidado y actividades de la vida diaria.

El estudio eléctrico puede evidenciar un compromiso muy severo o incluso nula actividad.

## RAICES TORACICAS

VALORACION DEL MENOSCABO POR IMPEDIMENTO		
RAICES TORACICAS		
	MENOSCABO GLOBAL DE LA PERSONA POR ALTERACION UNILATERAL	MENOSCABO GLOBAL DE LA PERSONA POR ALTERACION BILATERAL
Cualquiera de 2 raíces torácicas	0 % - 5 %	0 % - 10 %
Cualquiera de 5 raíces torácicas	5 % - 15 %	10 % - 28 %
Cualquiera de más de 5 raíces torácicas	15 % - 35 %	28 % - 58 %

### ANEXO TÉCNICO

En este anexo se hace mención al grado severo de las patologías descritas, debiendo cuantificar otros grados de severidad de acuerdo a las tablas existentes. De no ser posible se otorgará en el grado leve a moderado de estas patologías un 25 al 50% de menoscabo global de la persona. Se considera que un menoscabo severo configura, un 66% de incapacidad global de la persona.

#### Epilepsia – Gran Mal

La epilepsia tipo gran mal o psicomotora con menoscabo de grado severo: debe ser documentada por electroencefalograma y ser acompañada de la descripción del patrón de un ataque típico, incluyendo todos los fenómenos asociados que se presentan, después de un mínimo de seis meses de tratamiento bajo protocolo actual y bien controlado. Puede ser necesario solicitar el monitoreo biológico de las drogas administradas si ello es posible.

O bien:

- Episodios diarios de pérdida de conciencia
- Episodios nocturnos frecuentes con períodos de aura prolongada que interfieren en forma significativa con la actividad durante el día.
- Que se haya producido como consecuencia de la enfermedad, un daño orgánico cerebral significativo, demostrado por electroencefalograma.

En todos los casos debe prestarse especial atención a la profesión habitual que realiza la persona, tomando en cuenta los siguientes parámetros:

- a) Ocupaciones de riesgo para terceros (conductor de automotores, piloto de avión, operador de grúas, etc.)
- b) Ocupaciones con riesgo personal (trabajo en altura, electricista, operario de máquinas en movimiento como ser: tejeduría, balancín, maquinaria de carpintería, etc.)
- c) Ocupaciones de tipo administrativo (secretaria, funcionario bancario, etc.)
- d) Otras ocupaciones que a criterio de él o los peritos actuantes, puedan ser considerada de riesgo.

#### Epilepsia – Pequeño mal y Focal

La epilepsia tipo pequeño mal y la focal que presentan un menoscabo de grado severo debe ser: documentada por electroencefalograma y descripción del patrón de un ataque típico, incluyendo todos los fenómenos asociados, a pesar del tratamiento con protocolos actuales y bien llevados durante un período de seis meses.

En todos los casos debe prestarse especial atención a la profesión habitual que realiza la persona, tomando en cuenta los parámetros considerados en el punto anterior.

#### Insuficiencia circulatoria cerebral

Se debe valorar de acuerdo a la existencia o no de signos neurológicos objetivos: signos deficitarios motores (parkinsonismo, piramidalismo, etc.), déficit intelectual, alteraciones psíquicas y las alteraciones en las pruebas complementarias como Eco-Doppler vascular, tomografía computarizada, etc.

## Accidente Cerebro Vascular

El menoscabo de grado severo podrá manifestarse por la persistencia de una de las siguientes alteraciones, posterior a no menos de 9 meses de acontecido el accidente cerebro vascular.

Afasia motora o sensorial que da por resultado habla o comunicación ineficaz.

Desorganización persistente y significativa de la función motora de dos extremidades (hemiparesia o hemiplejía), dando como resultado una alteración en el patrón de marcha y postura de la persona así como una notoria dificultad en la manipulación de objetos; que le impidan la realización de su trabajo o las tareas domésticas habituales o incluso dependiente de terceros.

### **Otros síndromes focales secuelares.**

#### Síndrome Vertiginoso

Con signos objetivos: desequilibrio en la marcha, Romberg positivo etc., valorar de acuerdo a capacidad para realizar tareas domésticas habituales, patrón de marcha, etc.

En todos los casos tener en cuenta tipo de actividad laboral y sobre todo la situación de riesgo para terceros y para sí mismo, considerando que puede presentar un examen normal y el estudio funcional del VIII para evidenciar la alteración correspondiente, sobre todo en vértigos secuelares de patologías del SNC.

Se considerará severo cuando genera dependencia de terceros.

#### Tumores Cerebrales, Malformaciones vasculares e Hidrocefalia

Se podrán considerar como portadores de un menoscabo de grado severo a las personas portadoras de un tumor cerebral benigno, las cuales dependiendo de su localización, extensión, cuadro clínico, posibilidades terapéuticas, etc.; produzcan daño orgánico cerebral o déficit neurológico severo.

Se considerarán en este ítem las malformaciones y aneurismas que por su tamaño y/o topografía no sean pasibles de tratamiento quirúrgico. Los tumores malignos primarios o secundarios, siempre se considerarán como menoscabo severo.

Hidrocefalias - Las derivadas, configurarán o no incapacidad de acuerdo al tipo de tareas que desempeña. Si persiste con secuelas, se adjudicará el % de menoscabo correspondientes a las mismas.

#### Síndrome de Parkinson

Se podrán considerar como portadores de un menoscabo de grado severo a las personas portadoras de un síndrome de Parkinson que presente rigidez significativa permanente, bradiquinesia o temblor en dos extremidades que den como resultado una alteración de la marcha o la postura.

Ello se podrá considerar como definitivo siempre que se compruebe que se encuentra bajo tratamiento con protocolos actuales, bien llevado, y por un período no menor a seis meses. También deberán considerarse como parte del menoscabo a las complicaciones motoras consideradas irreversibles, producto del tratamiento medicamentoso instituido.

Los grados inferiores de severidad serán valorados de acuerdo a las Tablas 3 y 4 del S.N.C.

#### Traumatismo Cráneo Encefálico

Se podrán considerar como portadores de un menoscabo de grado severo a las personas que han tenido un traumatismo cráneo encefálico y que han quedado secuelas, las cuales serán valoradas de acuerdo a las tablas correspondientes de valoración del menoscabo. Las secuelas de tipo psíquico o deterioro post T.E.C, podrán ser valorarlas en el capítulo correspondiente de Impedimento Mental y sumarlas al menoscabo neurológico orgánico.

### **MEDULA ESPINAL**

#### Lesiones de la Médula Espinal

El menoscabo producido por las lesiones de la médula espinal podrá ser considerado como de grado severo cuando se constate objetivamente la presencia de una desorganización persistente y significativa de la función motora de al menos dos extremidades, comprometiendo movimientos, patrón de marcha y postura de la persona.

### Esclerosis Múltiple

Se podrá considerar a la persona como portadora de un menoscabo de grado severo, cuando presente algunas de las siguientes alteraciones:

- Desorganización persistente y significativa de la función motora de al menos dos extremidades, comprometiendo movimientos, patrón de marcha y postura del trabajador.
- Alteración visual o mental según el criterio aplicado en los sectores correspondientes a visión e impedimento mental.
- Anormalidades electrofisiológicas en los potenciales visuales, somatosensoriales y auditivos del tronco cerebral.

### Esclerosis Lateral Amiotrófica

Se considerará como portadora de un menoscabo de grado severo a la persona que presente alguna de las siguientes alteraciones:

- Compromiso bulbar importante
- Desorganización persistente y significativa de la función motora de al menos dos extremidades, comprometiendo movimientos, patrón de marcha y postura de la persona.

### Poliomielitis anterior

Se considerará como portadora de un menoscabo de grado severo a la persona que presente alguna de las siguientes alteraciones:

- Dificultad persistente al deglutir o respirar
- Habla ininteligible
- Desorganización persistente y significativa de la función motora de al menos dos extremidades, comprometiendo movimientos, patrón de marcha y postura de la persona

### Tabes Dorsal

Se considerará como portadora de un menoscabo de grado severo a la persona que presente alguna de las siguientes alteraciones:

- Crisis tabética más de una vez por mes
- Marcha atáxica o vacilante que causa limitación importante del movimiento, verificado mediante signos de alteración persistentes de los cordones posteriores de la médula espinal
- Potenciales evocados somatosensoriales anormales

### Impedimentos Degenerativos

Se podrá considerar como portadora de un menoscabo de grado severo a la persona portadora de una ataxia de Friedriech y otras, que presente algunas de las siguientes alteraciones:

- Desorganización persistente y significativa de la función motora
- Daño orgánico cerebral, según se establece en la sección de Impedimento Mental

### Siringomielia

Se podrá considerar como portadora de un menoscabo de grado severo a la persona portadora de las siguientes alteraciones:

- Alteraciones bulbares significativas
- Desorganización persistente y significativa de la función motora, de al menos dos extremidades, comprometiendo movimientos, patrón de marcha y postura de la persona
- Potenciales evocados somatosensoriales anormales
- Resonancia nuclear magnética alterada (que demuestre la cavidad)

### Miastenia Gravis

Se podrá considerar como portadora de un menoscabo de grado severo a la persona que presente alguna de las siguientes alteraciones:

- Debilidad importante de los músculos de las extremidades que comprometa el movimiento, postura o marcha; a pesar de encontrarse bajo terapia con protocolos actuales de tratamiento controlado.

## Bibliografía básica y complementaria:

- Guía clínica de la Sociedad Americana de Cardiología, 2005. Disponible en: <http://content.onlinejacc.org/cgi/reprint/46/6/e1>. Guía clínica de la Sociedad de Cardiología Irlandesa, 2005. Disponible en: <http://www.crestni.org.uk/publications/guidelines.pdf>. Guía clínica de la Sociedad Europea de Cardiología, 2005). Disponible en: <http://www.escardio.org/NR/rdonlyres/8a2848B4-5DEB-41B9-9A0A-5B5A90494B64/0/CHFFullTextehi205 FVFWI70505.pdf>.
- <https://www.texasheart.org/heart-health/heart-information-center/topics/anatomia-del-corazon>
- Guías de actuación clínica de la Sociedad Española de Cardiología en el infarto agudo de miocardio
- <https://fundaciondelcorazon.com/prevencion/como-funciona-el-corazon/mas-detalles.html> 2001. Argentina. ([http://www.avizora.com/publicaciones/salud\\_humana/textos/0050\\_aparato\\_respiratorio\\_humano.htm](http://www.avizora.com/publicaciones/salud_humana/textos/0050_aparato_respiratorio_humano.htm))
- A.A.V.V. Conocimiento del Medio 6, Nuevo Proyecto del Mundo para Todos. Editorial SM
- Escuelas Secundarias Generales. Aparato Respiratorio.
- Figura del aparato respiratorio (página 3)
- <http://www.secundariasgenerales.tamaulipas.gob.mx/Anatom%EDa/respiratorio.htm>
- Carolyn Kisner. Ejercicios terapéuticos: fundamentos y técnicas.
- Editorial Paidotribo. 2006.
- Proyecto Biosfera. Ministerio de Educación, Política Social y Deporte.
- Figura del intercambio gaseoso (página 7)
- [http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1bachillerato/animal/imagenes/respira/gas\\_espntic.jpg](http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1bachillerato/animal/imagenes/respira/gas_espntic.jpg) FUERZA Y CONTROL.COM. La respiración
- Figura inspiración y espiración (página 8)
- <http://www.fuerzaycontrol.com/la-respiracion-ix-el-diafragma/>