



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**MANUAL DE R.C.P. BÁSICA, DE ACUERDO A LAS
ÚLTIMAS RECOMENDACIONES DE LA AHA (2005).**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

JESÚS ADALBERTO CARBAJAL SANTOS

TUTOR: C. D. RAMÓN RODRÍGUEZ JUÁREZ

MÉXICO, D. F.

AÑO 2008



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

“Todo lo que un hombre puede soñar, lo puede lograr, al grado de que cuando un sueño muere, es porque este se hizo realidad”.

A mis dos grandes inspiraciones, a mis dos máximos orgullos, a mis dos seres amados que me brindaron el maravilloso regalo de la vida, a mi Papá Adalberto Carbajal Bautista, quien me dio siempre fuerza para salir adelante, y a mi Mamá Felicitas Santos Hernández, quien me dio siempre carácter para levantarme después de una caída.

A mis dos hermanitas, Soco y Sara, y a sus esposos David y Nelson, que para mi son ejemplos de vida, gracias por todo su apoyo y sus consejos que me brindaron en cualquier momento.

Jesús Adalberto Carbajal Santos

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I.- GENERALIDADES DE CORAZÓN	
1.1 Definición y función	3
1.2 Anatomía	4
1.3 Fisiología del corazón	13
CAPITULO II.- GENERALIDADES DE PULMONES	
2.1 Definición y función	18
2.2 Anatomía	20
2.3 Fisiología de los pulmones	28
CAPITULO III.- PARO CARDÍACO	
3.1 Definición	34
3.2 Causas	34
3.3 Cuadro clínico	34
3.4 Diagnóstico	35
3.5 Tratamiento	35
CAPITULO IV.- PARO RESPIRATORIO	
4.1 Definición	37
4.2 Causas	37
4.3 Cuadro clínico	38
4.4 Diagnóstico	38
4.5 Tratamiento	38

CAPITULO V.- REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR

5.1 Definición	41
5.2 Soporte vital básico (SVB)	42
5.3 Soporte vital básico pediátrico (SVBP)	43
5.4 Obstrucción de la vía aérea (O.V.A)	44
5.5 Causas	45
5.6 Clasificación de Obstrucción de la vía aérea (O.V.A)	45
5.7 Cuadro clínico de O.V.A	46
5.8 Tratamiento	46
5.8.1 Maniobra de Heimlich para el adulto (paciente consciente)	47
5.8.2 Maniobra de Heimlich para el adulto (paciente inconsciente)	48
5.9 Objetivo de la R.C.P	52
5.10 Causas del paro cardiorrespiratorio	52
5.11 Cuadro clínico	53
5.12 Diagnóstico	53
5.13 Tratamiento	53
5.13.1 Indicaciones para dar R.C.P	53
5.13.2 Indicaciones para dejar de proporcionar R.C.P	53
5.13.3 Indicaciones para no proporcionar R.C.P	54
5.13.4 Checar si responde	54
5.13.5 Activar el servicio médico de emergencias (S.E.M)	55
5.13.6 Apertura de la vía aérea y checar la respiración	56
5.13.7 Dar respiraciones de rescate	67
5.13.8 Evaluar el pulso carótideo	67
5.13.9 Respiraciones de rescate sin compresiones	69

cardíacas	
5.13.10 Compresiones (masaje cardíaco externo)	69
5.13.11 R.C.P con un solo reanimador	74
5.13.12 R.C.P con dos reanimadores	74
5.13.13 Desfibrilación y R.C.P	75
5.13.14 Administración de medicamentos	77
5.14 Complicaciones de la R.C.P	79
5.15 Principales cambios en las recomendaciones de la reanimación cardiopulmonar 2005	80
5.16 Cambios que afectan a los proveedores de apoyo vital básico (SVB)	81
5.17 Algoritmo soporte vital básico para el adulto	84
5.18 Algoritmo soporte vital básico en pediatría	85
CONCLUSIONES	86
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la Reanimación Cardiopulmonar (R.C.P), se ha convertido en la posibilidad de brindar una segunda oportunidad de vida a quien es víctima de un paro cardiorrespiratorio. (1)

La cadena de sobrevivencia, inicia con la activación inmediata del servicio médico de urgencias, el inicio temprano del soporte vital básico (R.C.P) la desfibrilación temprana por parte del equipo de técnicos en urgencias médicas avanzadas y finalmente la atención necesaria en una unidad de terapia intensiva. Quienes se encargan de determinar las directrices en la atención de pacientes en paro cardíaco, son los investigadores de la Asociación Americana del Corazón.

Se ha estimado que si las maniobras básicas de reanimación son iniciadas dentro de los primeros 4 minutos y el apoyo avanzado se obtiene en menos de 8 minutos, la supervivencia es hasta del 43%. (2)

El siguiente manual tiene como propósito identificar rápidamente el paro cardiorrespiratorio, para establecer un programa de atención inmediata de acuerdo a los protocolos de la Asociación Americana del Corazón (2005), mediante una serie de pasos que llevan un orden cronológico y así poder realizar una Reanimación Cardiopulmonar de forma eficaz y efectiva, tanto en el consultorio dental como en la vida diaria.

Gracias Dios Mío, por darme la dicha de terminar algo que empecé desde hace 20 años, yo se que se invirtieron años de lucha, noches sin dormir, lagrimas, sacrificios, tiempo, dinero que muchas veces no se tenía, pero ahora estoy apunto de ser lo que yo escogí, y mi sueño más grande es verme convertido en un Cirujano Dentista.

Le agradezco al C.D Ramón Rodríguez Juárez, maestro que me mostró el camino, por el cual he de recorrer, gracias por ser una guía y darme las facilidades en la realización de este trabajo.

Claro que no puede faltar aquella que me enseñó el arte de la odontología, y que de hoy en adelante voy a dedicar mi vida a lo que aprendí en ella, a la que me dijo algún día: “Aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser”, me refiero a la Universidad Nacional Autónoma de México, mil gracias a mi Máxima Casa de Estudios, déjame sentirme grande no por haber llegado a la cima de mi carrera, sino por haber recorrido todo el camino hacia ella. De nuevo gracias por haberme formado en tus entrañas y espero no decepcionarte, y sabes yo siempre seré orgullosamente “ceceachero” y orgullosamente UNAM.

CAPITULO I.- GENERALIDADES DE CORAZÓN

1.1 Definición y función

Es un músculo hueco que desempeña el papel bomba aspirante e impelente, atrayendo hacia sus cavidades la sangre que circula por las venas e impulsándola por otra parte a dos arterias aorta y pulmonar, y por medio de éstas, a todas las redes capilares del organismo.

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.

La sangre venosa (pobre en oxígeno) entra en el corazón por dos grandes vasos; la vena cava superior, que recibe la sangre procedente de la cabeza, miembros superior y paredes del tronco; y la vena cava inferior que recibe sangre procedente del resto del cuerpo. De éstas dos venas la sangre pasa a la aurícula derecha y de ésta a través de la valva auriculoventricular derecha (antes tricúspide) pasa al ventrículo derecho. Al contraerse la parte del miocardio correspondiente a los ventrículos, la sangre sale del ventrículo derecho y pasa a los pulmones por medio del tronco pulmonar y las arterias pulmonares. De los pulmones regresa al corazón por las venas pulmonares; entra a la aurícula izquierda y atraviesa la valva auriculoventricular (antes bicúspide o mitral), pasa al ventrículo izquierdo, por donde, por la contracción del miocardio, sale por la arteria aorta y es distribuida por todo el organismo. Sobre el funcionamiento del corazón debemos decir que: durante la diástole ventricular se produce la sístole auricular y viceversa. Además, en la diástole

ventricular es cuando están abiertas las válvulas tricúspide y mitral, mientras que las sigmoideas se encuentran cerradas.

La función de la circulación es satisfacer las necesidades de los tejidos, transportar nutrientes a los tejidos, llevarse los productos de desecho, conducir hormonas de una parte del cuerpo a otra y, en general, mantener un ambiente apropiado en todos los líquidos tisulares para una supervivencia y función óptima de las células.

La circulación se divide en dos:

La circulación sistémica y la circulación pulmonar. Debido a que la circulación sistémica aporta flujo sanguíneo a todos los tejidos del cuerpo excepto a los pulmones, también se le denomina circulación mayor o circulación periférica.

1.2 Anatomía

Su situación del corazón ocupa la parte media de la cavidad torácica. Está situado entre los dos pulmones, encima del diafragma, que lo aísla de las vísceras abdominales; delante de la columna vertebral (4, 5, 6, 7 y 8 vértebras dorsales, vértebras cardíacas de Giacomini), de la que está separado por el esófago y la aorta; detrás del esternón y de los cartílagos costales, que lo protegen a manera de escudo. Forma pues, una parte importante de este tabique, dispuesto en sentido sagital, que separa los dos pulmones y se denomina mediastino.

En cuanto a su forma, se le puede considerar como una pirámide triangular, de base superior, con tres caras de desigual importancia: una, anterior, esternocostal; otra, posterior e inferior, diafragmática; la tercera establece la unión entre estas dos caras; podría considerarse como una dependencia de la cara precedente, y es la cara izquierda o, mejor, pulmonar izquierda.

La orientación del corazón es la siguiente: su base está dirigida hacia arriba, a la derecha y atrás: su vértice o punta, abajo; a la izquierda y adelante; su eje mayor, es decir, la línea recta que desciende de la mitad de la base al vértice, ofrece una triple oblicuidad: esta inclinado a la vez de arriba abajo, de derecha a izquierda y de atrás adelante.

El corazón se compone de:

***Aurícula izquierda:** Tiene una estructura que es una dilatación que rodea las cuatro venas pulmonares (superiores derecha e izquierda e inferiores derecha e izquierda) que se denomina orejuela. En el tabique interauricular podemos observar el agujero oval.

También hay un pequeño pliegue rodeando el agujero oval con forma semilunar.

***Ventrículo izquierdo:** en su interior presenta diferentes tipos musculares: A) de primer orden o peniculado: son fibras musculares que terminan con una cuerda tendinosa de la válvula mitral B) de segundo orden, sus fibras se originan e insertan en la pared muscular o miocardio C) de tercer orden, son repliegues de la pared. La válvula mitral tiene dos valvas, se abre hacia el ventrículo y presenta musculatura papilar anterior y posterior (cuerdas tendinosas).

Del ventrículo izquierdo sale la arteria aorta la cual tiene una válvula sigmoidea (3 valvas) o de nido de golondrina que protegen los orificios de las arterias coronarias que nacen en la aorta ascendente. Su función es además de evitar el reflujo una vez terminada la sístole ventricular y cuando empieza la diástole ventricular.

***Aurícula derecha:** En ella drenan la vena cava superior (que no tiene válvula) y la cava inferior (tiene la válvula de Eustaquio). También drena en ella el seno coronario con su válvula de Tebesio. La aurícula derecha también tiene orejuela y fosa oval cerrada.

***Ventrículo derecho:** También tiene músculos papilares de primer, segundo y tercer orden como el ventrículo izquierdo. Su puerta de conexión con la aurícula es la válvula tricúspide (3 valvas). De él sale el tronco pulmonar. Su forma es de U, ya que el ventrículo se continúa con el cono arterioso (porción final que conduce la sangre hacia la arteria pulmonar). La arteria pulmonar tiene válvula sigmoidea (3 valvas).

Otras estructuras:

Ligamento arterioso: une la aorta con la arteria pulmonar

Ligamento de Marshall: une la cava superior con dos venas pulmonares y la orejuela cardíaca

Sinus transverso del pericardio: espacio existente entre las pulmonares y la aorta.

Cresta terminal: en la aurícula derecha y cava superior, causada por la aorta descendiente

Seno aórtico de Valsalva: válvula sigmoidea medial de la aorta tiene un pequeño espacio.

Saco pericárdico: tiene dos capas. La visceral (recubre todo el corazón y vasos coronarios, es muy fina) y la parietal (rodea corazón y vasos mayores, creando el seno transverso del pericardio y el seno oblicuo entre las venas pulmonares). Por el interior del saco pasan el esófago y los nervios frénicos, hecho que puede producir dolores abdominales durante un infarto.

Nódulos de Aranzio: pequeñas protusiones de la válvula aórtica para mejorar su encaje y evitar así el reflujo arterial.

Arterias Coronarias

La aorta es la principal arteria del cuerpo humano. Sale directamente de la porción superior del ventrículo izquierdo del corazón. Este origen marcado en su interior por la presencia de válvulas sigmoideas que interceptan los senos aórticos, por encima de los cuales la aorta origina las dos arterias coronarias

derecha e izquierda. A partir de la 4^{ta} vértebra torácica desciende verticalmente en el tórax para situarse delante de las vértebras torácicas inferiores. Atraviesa el diafragma y desciende en el abdomen delante de la columna vertebral y termina a la altura de la 4^{ta} vértebra lumbar originando dos arterias iliacas comunes y la sacra.

De acuerdo a su trayecto la aorta presenta 3 segmentos: cayado aórtico, aorta torácica o descendente y aorta abdominal.

Cayado aórtico.- Se extiende de la base del ventrículo izquierdo al flanco izquierdo de la 4^{ta} vértebra torácica. Comprende un segmento ascendente oblicuo arriba y a la derecha un segmento horizontal oblicuo atrás y a la izquierda, para descender por detrás del pedículo pulmonar izquierdo.

La porción ascendente presenta en su origen una dilatación: el seno aórtico situado por atrás de la porción infundibular de la arteria pulmonar en el ventrículo derecho.

Tronco arterial braquiocefálico.- Del arco de la aorta se originan 5 ramas: arterias coronarias; de la pared superior del arco, tres voluminosas arterias destinadas a cuello, cabeza y miembros superiores, tronco braquiocefálico de donde se origina la carótida común o primitiva y la arteria subclavia derecha; arteria de la carótida común izquierda y arteria subclavia izquierda.

Las arterias coronarias se desprenden de la aorta en el origen de está, existen dos arterias coronarias, la derecha y la izquierda:

Arteria Coronaria Izquierda.- Nace a la altura del seno de Valsalva izquierdo en su parte media. La arteria coronaria izquierda se dirige hacia adelante, abajo y ala izquierda. Se halla completamente cubierta por la masa adiposa que rodea el origen de la aorta.

La arteria coronaria izquierda emite dos colaterales de pequeño volumen:

a) Una rama arterial que irriga la parte anterior de la vaina aórtica y pliegue pre aórtico.

b) Una rama auricular que se pierde en la base de la aurícula izquierda.

Después de un breve recorrido se divide en dos ramas terminales:

c) Arteria interventricular anterior o rama descendente:

Baja por el surco interventricular anterior, rodea el borde derecho del corazón, a la derecha de la punta y termina en la cara posterior del corazón.

En la punta la arteria interventricular ya muy disminuida de volumen pasa a la derecha del vértice del ventrículo izquierdo. En este punto emite 2 ramitas que suben una por el borde derecho y otra por el borde izquierdo del corazón, (arterias recurrentes de los bordes derecho e izquierdo). Por último llega a la cara posterior del ventrículo por el surco interventricular posterior agotándose en este punto.

En el curso de largo trayecto la arteria interventricular anterior suministra tres clases de ramas colaterales:

1.-Ramas Derechas que van al ventrículo derecho, la de más importancia es la rama infundibular izquierda, esta abraza la convexidad del cono arterial y se anastomosa con la infundibular derecha, rama de la coronaria derecha.

2.-Ramas Septales nacen de la cara posterior de la arteria interventricular anterior y convergen hacia la porción media del septum.

Arteria Auriculoventricular izquierda o circunfleja

Esta arteria rodea el borde izquierdo del corazón, suministra ramas ascendentes (auriculares) y descendentes (ventriculares).

Las ramas ascendentes unas se distribuyen en la cara anterior de la aurícula izquierda, en el borde izquierdo de la aurícula y en su cara posterior.

En las ramas descendentes destinadas al ventrículo en el borde izquierdo y derecho se distingue un vaso bastante voluminoso que desciende por debajo de la parte media, esta arteria del borde izquierdo alcanza la punta del corazón.

Arteria Coronaria Derecha

Nace a nivel del seno de Valsalva derecho en el borde libre de la válvula, recorre el surco aurículo ventricular derecho y el surco interventricular posterior.

Su trayecto presenta 3 segmentos.

- 1.-El primero se extiende de su origen hasta el borde derecho del corazón.
- 2.-El segundo segmento se extiende del borde cortante a la parte superior del surco longitudinal posterior.
- 3.-El tercero sigue la parte izquierda del surco interventricular posterior.

Sus arterias colaterales son ramas ascendentes o auriculares y descendentes o ventriculares.

Colaterales auriculares:

Arteria auricular derecha anterior, esta arteria alcanza la cúpula auricular irrigando al nodo sinusal.

Arteria auricular del borde derecho, esta arteria se aplica a la cara derecha de la aurícula.

Colaterales ventriculares: En su primer segmento la arteria coronaria derecha abandona 2 o 3 ramas ventriculares descendentes:

La primera se desprende de la arteria infundibular derecha.

En su segundo segmento (posterior y horizontal) salen las arterias ventriculares derechas posteriores.

En su tercer segmento (vertical y posterior) la arteria coronaria derecha emite algunos ramos al ventrículo izquierdo y a la arteria interventricular posterior.

Venas Coronarias

Las venas se definen como los vasos sanguíneos que se originan en la red capilar y por los cuales circula la sangre hacia el corazón.

Las venas coronarias recogen la sangre pobre en oxígeno procedente del miocardio no desde las cavidades del corazón, sino de la pared del mismo.

Seno coronario: Se aloja en la porción izquierda el surco coronario, este desemboca en la aurícula derecha por un orificio redondeado. La rama más importante del seno coronario es la vena coronaria mayor.

Vena Coronaria mayor comienza en la punta del corazón y camina, en tanto es vena interventricular anterior de abajo arriba, siguiendo el surco interventricular anterior acompañado de la rama homónima de la arteria coronaria izquierda. En la punta se anastomosa con la vena interventricular posterior una vez alcanzando el surco coronario se dirige transversalmente por encima de la rama arterial Auriculoventricular y desemboca en el seno coronario. El seno y la vena coronaria mayor recogen la sangre procedente de todo el corazón pero principalmente del izquierdo.

Venas propias del corazón:

a) Vena del infundíbulo pulmonar.- Esta vena es homóloga de la arteria infundibular izquierda.

b) Vena marginal izquierda o vena del borde izquierdo del corazón.- Se dirige hacia atrás por la cara posterior del ventrículo izquierdo en lugar de abocar

directamente en la vena mayor, describe una curva hasta llegar a la altura del seno coronario en el que desemboca.

c) Vena Oblicua de la aurícula izquierda o vena de Marshall.- Comienza a la altura de las venas pulmonares izquierdas en la cara posterior de la aurícula y atraviesa oblicuamente esta cara de arriba abajo, desembocando en el extremo del seno coronario. Esta vena representa la porción inferior de la vena cava superior.

d) Vena posterior del ventrículo izquierdo.- Discurre de arriba abajo por la parte media de la cara posterior del ventrículo izquierdo y desemboca en el seno por su extremo externo.

e) Vena interventricular posterior.- Nace en la punta del corazón, recorre el surco interventricular posterior de arriba abajo para acabar en la porción terminal del seno.

f) Vena coronaria menor o vena coronaria derecha.- Es generalmente pequeña e inconstante, cuando llega a existir se origina en el borde derecho del corazón y llega a la parte derecha del surco Auriculoventricular derecho que recorre antes de desembocar en la porción terminal del seno.

Venas pequeñas del corazón: El grupo de venas cardíacas accesorias se abren directamente en la aurícula derecha.

1.-Vena Marginal derecha.- Sigue el borde derecho del corazón y desemboca en un foramen situado en la aurícula derecha.

2.-Vena del Infundíbulo.- Tiene su origen en el cono pulmonar, pasa entre la arteria pulmonar y la orejuela derecha y desemboca en la aurícula derecha.

3.-Vena de Zuckerkandl.- Es una vena pequeña que nace en la parte inicial de la aorta, de la pulmonar y de la aurícula derecha.

4.-Venas de Tabesio.- Son venas de muy pequeño calibre, que nacen en las paredes cardíacas y que en lugar de dirigirse hacia afuera hacia la superficie exterior, se dirige hacia adentro y se abren en sus cavidades.

Venas cavas: Las venas cavas son dos grandes venas que transportan la sangre devuelta a la aurícula derecha del corazón desde la circulación periférica.

Vena cava superior.- Es un gran tronco venoso que transporta la sangre desoxigenada de la mitad superior del cuerpo. Formada por la unión e los troncos venosos braquiocefálicos a nivel del primer espacio intercostal derecho por detrás del esternón.

Vena cava inferior.- Devuelve la sangre con menor cantidad de oxígeno al corazón desde las regiones corporales que se encuentran por debajo del diafragma, y desemboca en la aurícula derecha del corazón.

Inervación

La inervación del corazón esta dada por fibras nerviosas autónomas procedentes del nervio vago y de los troncos simpáticos.

Además corre a cargo del sistema nervioso autónomo:

-Simpático: inerva aurícula y ventrículo. Utiliza como neurotransmisor la noradrenalina y también la adrenalina (receptores beta adrenérgicos). Su inervación provoca un aumento de frecuencia cardíaca (cronotopo positivo), un aumento de la fuerza de contracción (ionotropo positivo) y un aumento de la velocidad de transmisión de los impulsos eléctricos del corazón (dromotopo positivo).

Es probable que la inervación simpática, se extienda por la totalidad de las aurículas y ventrículos en tanto que las fibras parasimpáticas (vagal) se encuentran principalmente en el nódulo sinusal y el nódulo auriculoventricular. La inervación simpática se origina en los ganglios cervicales superior, medio e inferior y alcanza el plexo cardíaco.

Parasimpático: solo inerva la aurícula, aunque su acción también llega por difusión hasta el ventrículo. Su neurotransmisor es la acetilcolina (receptores muscarínicos). Su inervación provoca una disminución de frecuencia

cardíaca (cronotopo negativo), una disminución de fuerza de contracción (ionotropo negativo) y una disminución de la velocidad de transmisión de los impulsos eléctricos del corazón (dromotopo negativo). En estado basal predomina el parasimpático, es decir, el corazón funciona como con el freno de mano del coche puesto (si no hubiera efecto parasimpático nuestra frecuencia cardíaca sería de 160 en vez de 70).

La inervación parasimpática nace en el Bulbo raquídeo y desciende por el Neumogástrico hasta unirse con las fibras simpáticas del plexo cardiaco.

La estimulación simpática del corazón está mediada por la liberación de Noradrenalina y la parasimpática por medio de la Acetilcolina. (3)

1.3 Fisiología del corazón

El corazón esta compuesto por tres tipos principales de músculo cardíaco (miocardio): músculo auricular, músculo ventricular y las fibras musculares excitadoras y conductoras especializadas.

Los tipos de músculo auricular y ventricular se contraen en gran medida de la misma manera que el músculo esquelético, con la diferencia de que la duración de la contracción es mucho mayor. Por el contrario las fibras excitadoras y conductoras especializadas se contraen sólo débilmente debido a que contienen pocas fibrillas contráctiles; en lugar de ello, muestran ritmo y diversas velocidades de conducción, proporcionando un sistema de estimulación cardíaca que controla el latido rítmico.

En un corte histológico el músculo cardíaco, muestra las fibras cardíacas dispuestas en un enrejado con fibras que se dividen, se reúnen y se vuelven a separar. Se observa que el músculo cardíaco es estriado, además cuenta con microfibrillas típicas que contienen filamentos de actina y de miosina casi idénticos a los del músculo esquelético.

Las aéreas oscuras que atraviesan las fibras musculares cardíacas se denominan discos intercalares; se trata realmente de membranas celulares que separan entre sí las células musculares cardíacas individuales.

El músculo cardíaco es un sincitio de muchas células miocárdicas en que las células cardíacas están interconectadas de tal forma que cuando se excita una de estas células el potencial de acción se extiende a todas ellas, saltando de una célula a otra a través de las interconexiones del enrejado.

El corazón se compone en realidad de dos sincitios: el sincitio auricular, que constituye las paredes de las dos aurículas, y el sincitio ventricular, que constituye las paredes de los dos ventrículos.

Los hechos que ocurren desde el comienzo de un latido hasta el comienzo del siguiente se conocen como ciclo cardíaco.

El ciclo cardíaco consta de un período de relajación, denominado diástole, durante el cual el corazón se llena de sangre, seguido de un período de contracción llamado sístole.

El gasto cardíaco es la cantidad de sangre que bombea por el corazón hacia la aorta en cada minuto. También es la cantidad de sangre que fluye por la circulación y es responsable de transportar sustancias hacia y desde los tejidos. Por lo tanto, el gasto cardíaco es quizá el factor más importante que debemos considerar en relación a la circulación.

El retorno venoso es la cantidad de sangre que fluye desde las venas a la aurícula derecha en cada minuto. El retorno venoso y el gasto cardíaco deben ser iguales entre sí, excepto, durante unos pocos latidos cada vez, cuando puede almacenarse o retirarse sangre de forma transitoria en el corazón o los pulmones.

El gasto cardíaco varía ampliamente según el grado de actividad del cuerpo, en el caso de los varones jóvenes y sanos, el gasto cardíaco en reposo es, como promedio, de 5.6 L/min. En el caso de las mujeres, este valor es entre un 10 y 20 % menor.

Shock circulatorio significa riesgo sanguíneo generalizado inadecuado en todo el cuerpo, hasta el punto de que los tejidos se lesionan debido a un riesgo demasiado escaso, especialmente una liberación de oxígeno y otros nutrientes demasiados pequeños para las células titulares. Incluso el propio sistema cardiovascular comienza a deteriorarse de forma que el shock empeora progresivamente.

Una vez que el shock circulatorio alcanza una etapa crítica de gravedad, independientemente de su causa inicial, el propio shock engendra más shock. Esto es, el flujo sanguíneo inadecuado a los tejidos del organismo hace que empiece a deteriorarse, comprendiendo el corazón y el propio aparato circulatorio. Esto, a su vez, hace que el gasto cardíaco descienda aún más, y se establece un círculo vicioso, con aumento progresivo del shock circulatorio, una irrigación tisular aún menor, aún más shock, a así sucesivamente hasta que sobre viene la muerte.

El sistema de conducción eléctrico del corazón consiste en una estimulación coordinada del miocardio que permite la eficaz contracción del corazón, permitiendo de ese modo que la sangre sea bombeada en todo momento.

El corazón tiene la propiedad de contraerse por sí solo. Esto lo realiza gracias a unas células musculares especiales que se encuentran en el nódulo sinusal (o seno auricular), situado en la aurícula derecha, al lado de donde drena la vena cava superior, el cual hace de marcapaso. Este envía sus impulsos a través de tractos internodales de fibras lentas hasta llegar al seno auriculoventricular (presente entre la aurícula y ventrículo derecho). De aquí se envía el impulso de contracción hacia el ventrículo a través de los fascículos izquierdo y derecho de Hiss que se terminan con las fibras de Purkinje (que inerva a todos los cardiocitos).

El nódulo sinoauricular (SA) también llamado sinusal es un grupo de células especializadas que se encuentra cerca de la parte superior de la unión de la vena cava superior y la aurícula derecha. Estas células especializadas poseen la capacidad de iniciar impulsos eléctricos espontáneamente (automáticos) por lo cual se le ha llamado el marcapasos del corazón.

Estos impulsos eléctricos hacen contraer primero a las aurículas ya que la primera fase de contracción eléctrica del corazón consiste en la expansión de la onda de despolarización a través de las aurículas derecha e izquierda y continúa con la contracción auricular.

A continuación, el impulso estimula los marcapasos y los tejidos de conducción especializados en el nodo Aurículoventricular (este retrasa el paso de los impulsos eléctricos a través de él, lo que permite la contracción de las aurículas antes de la contracción de los ventrículos) y en el haz de Hiss; la combinación de estas dos regiones conforman la unión Aurículoventricular (AV). El haz de Hiss se bifurca en dos ramas principales, derecha e izquierda que transmiten rápidamente la onda de despolarización hacia el miocardio del ventrículo derecho e izquierdo a través de las fibras de Purkinje.

Los frentes de despolarización, se extienden por último a través de la pared ventricular lo que desencadena la contracción ventricular, que da como resultado la expulsión de la sangre por sus respectivas válvulas hacia el interior de las arterias principales.

El electrocardiograma (ECG o EKG) es el registro gráfico de los potenciales eléctricos generados por el corazón.

En estado de reposo las células del corazón están polarizadas; el interior de la célula se encuentra cargado negativamente, sin embargo se vuelve positivo cuando la célula recibe un estímulo para contraerse.

La estimulación eléctrica de estas células musculares especializadas se le llama despolarización y hace que se contraigan.

Por lo tanto el corazón es recorrido por una onda progresiva de estimulación (despolarización) que produce contracción del miocardio.

Esta despolarización se puede considerar como una onda progresiva de cargas positivas dentro de la célula.

Durante la repolarización las células recobran su carga negativa. (4)

CAPITULO II.- GENERALIDADES DE PULMONES

2.1 Definición y función

Los pulmones son los órganos esenciales del aparato respiratorio, ya que en su seno se verifica, bajo la acción del aire atmosférico que los bronquios les llevan, el fenómeno de la hematosis, esto es la transformación de la sangre venosa a sangre arterial.

Además, son estructuras anatomoclínicas de origen embrionario mesodérmico, pertenecientes al sistema respiratorio, se ubican en la caja torácica, delimitando a ambos lados el mediastino, sus dimensiones varían, el pulmón derecho es algo mas grande que su homólogo izquierdo, poseen tres caras; mediastínica, costal y diafragmática, lo irrigan las arterias bronquiales, y las arterias pulmonares le llevan sangre para su oxigenación. Los pulmones están situados dentro de la caja torácica, protegidos por las costillas y a ambos lados del corazón. Son huecos y están cubiertos por una doble membrana lubricada (mucosa) llamada pleura. Están separados el uno del otro por el mediastino.

La pleura es una membrana de tejido conjuntivo, que evita que los pulmones rocen directamente con la pared interna de la caja torácica. Posee dos capas, la pleura parietal o externa que recubre y se adhiere al diafragma y a la parte interior de la caja torácica, y la pleura visceral que recubre el exterior de los pulmones, introduciéndose en sus lóbulos a través de las cisuras. Entre ambas capas existe una pequeña cantidad (unos 15 cc) de líquido lubricante denominado líquido pleural.

Los pulmones tienen una función respiratoria y otra no respiratoria:

Función respiratoria

La función de los pulmones es realizar el intercambio gaseoso con la sangre, por ello los alvéolos están en estrecho contacto con capilares. En los alvéolos se produce el paso de oxígeno desde el aire a la sangre y el paso de dióxido de carbono desde la sangre al aire. Este paso se produce por la diferencia de presiones parciales de oxígeno y dióxido de carbono (difusión simple) entre la sangre y los alvéolos.

Función no-respiratoria

Acción de filtro externo. Los pulmones se defienden de la intensa contaminación del aire a la que están expuestas por acción del sistema mucociliar y fagocitario de los macrófagos alveolares.

La producción de moco impactan las partículas de cierto tamaño y es producido por células en las glándulas seromucosas bronquiales y por células calciformes del epitelio bronquial.

Sistema anti-proteasa (principalmente α_1 -antitripsina) que ocurre en los alvéolos ante elementos inflamatorios del sistema inmune alveolar. Las proteasas principales en el pulmón son la elastasa, colagenasa, hialuronidasa y tripsina.

Acciones metabólicas:

- 1.-Participación hormonal del Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona
- 2.-Eliminación de fármacos
- 3.-Equilibrio ácido-base
- 4.-Metabolismo lipídico por acción del surfactante pulmonar

2.2 Anatomía

Los pulmones están situados por completo dentro de la cavidad torácica, cuyas paredes se amoldan exactamente sobre ellos. Separados de las vísceras abdominales por el tabique diafragmático, están separados entre sí, en la línea media, por una serie de órganos que, como ellos, ocupan el tórax o bien no hacen más que atravesarlo para trasladarse a las regiones próximas.

Estando el pulmón esencialmente constituido por un sistema de pequeñas cavidades en las cuales se introduce el aire atmosférico, su volumen varía con el grado de repleción de estas cavidades o, lo que viene a ser lo mismo, con la cantidad de aire que contiene: así es que, en el ritmo respiratorio, la masa pulmonar se amplifica notablemente durante la inspiración y se reduce, por el contrario, en el instante de la espiración.

Importa considerar el peso de los pulmones desde dos puntos de vista:

- 1.-En sí mismo, esto es, el peso absoluto
- 2.-En comparación con un volumen igual de agua, esto es, el peso específico.

Peso absoluto.-En el adulto el peso absoluto de los pulmones varía de 900 a 1300 gramos, de los cuales corresponden, en números redondos, 600 del pulmón derecho y 500 al pulmón izquierdo.

Peso específico.-Según las investigaciones de Sappey, el peso específico de los pulmones, en el niño que no ha respirado todavía, es de 1042 a 1092, o sea, como cifra media, de 1068. En el feto que no ha respirado y en el adulto desciende a 0,625 y aun a 0,356, ósea, como cifra media, a 0,490.

La capacidad de los pulmones se mide por el volumen de aire que contienen los alvéolos después de una inspiración ordinaria. Esta cantidad de aire comprende:

1.-El aire en circulación, es decir, el aire que penetra en los pulmones a cada inspiración y que sale de ellos a cada espiración, o sea el aire corriente de los fisiólogos,

2.-La masa de aire que después de una espiración normal puede ser expulsada de los pulmones por una espiración forzada: el aire de reserva:

3.-El aire que puede introducirse en el pulmón, después de una inspiración ordinaria, por una inspiración forzada es el aire complementario. El aire corriente, más el aire de reserva y el complementario, representan la capacidad vital de los fisiólogos. Por último el aire que queda en los pulmones después de una espiración forzada constituye el aire residual.

De suerte que la capacidad anatómica del pulmón se define por el aire residual añadido a la capacidad vital.

La cantidad de aire que se encuentra almacenado en los dos pulmones después de una inspiración ordinaria, es decir, la capacidad pulmonar, es de 3500 centímetros cúbicos, o sea 3 litros y medio.

El pulmón derecho está dividido por dos cisuras (mayor y menor) en 3 partes, llamadas lóbulos (superior, medio e inferior). El pulmón izquierdo tiene dos lóbulos (superior e inferior) separados por una cisura (cisura mayor). Esto se debe a que el corazón tiene una inclinación oblicua hacia la izquierda y de atrás hacia adelante; "clavándose" la punta inferior (el ápex) en el pulmón izquierdo, reduciendo su volumen y quitando espacio a dicho pulmón. Se describen en ambos pulmones un vértice o ápex (correspondiente a su parte más superior, que sobrepasa la altura de las clavículas), y una base (inferior) que se apoya en el músculo diafragma. La cisura mayor de ambos pulmones va desde el 4º espacio intercostal posterior hasta el tercio anterior del hemidiafragma correspondiente. En el pulmón derecho separa los lóbulos

superior y medio del lóbulo inferior, mientras que en el pulmón izquierdo separa los dos únicos lóbulos: superior e inferior. La cisura menor separa los lóbulos superior y medio del pulmón derecho y va desde la pared anterior del tórax hasta la cisura mayor. Puede estar ausente o incompleta en hasta un 25% de las personas. En cada lóbulo se distinguen diferentes segmentos, bien diferenciados, correspondiéndole a cada uno un bronquio segmentario (3ª generación bronquial). Existen varias clasificaciones para nombrar a los diferentes segmentos, siendo una de las más aceptadas la de Boyden. Los bronquios segmentarios se subdividen en bronquios propiamente dichos y bronquiolos. Estos últimos carecen de cartílago y se ramifican en bronquiolos terminales y bronquiolos respiratorios que desembocan en los alvéolos: las unidades funcionales de intercambio gaseoso del pulmón.

Los pulmones tienen alrededor de 300 millones de alvéolos, formando una superficie total de alrededor de 140 m² en adultos.

Árbol bronquial derecho.- presenta en primer lugar un bronquio eparterial, destinado al lóbulo superior derecho; uno de sus ramos, dirigido hacia el vértice, del pulmón y perfectamente diferenciado, ha recibido el nombre de bronquio apical, a este primer bronquio sigue una serie de ocho bronquios hiparteriales, de los cuales, cuatro son ventrales y cuatro dorsales, que se distribuyen por los lóbulos medio e inferior. Bronquios accesorios, variables en número y dirección, se juntan a los precedentes; uno de ellos es conocido con el nombre de bronquio cardiaco.

El árbol bronquial izquierdo.- sólo emite bronquios hiparteriales. El primero de estos bronquios se distribuye por el lóbulo superior izquierdo y forma el bronquio apical.

Constitución anatómica Los bronquios se componen:

1º Túnica externa (fibrocartilaginosa);

2º Túnica interna (mucosa);

3º Glándulas.

La túnica fibrocartilaginosa.- está formada de tejido conjuntivo, rico en fibras elásticas; contiene en su espesor elementos cartilaginosos pequeños e irregulares. Está tapizada por dentro de una capa muscular (capa de músculos de Reissen), de dirección generalmente circular y que cesa a nivel de los bronquios intra pulmonares. La túnica mucosa está constituida por un epitelio forrado de un corion: el epitelio, cilíndrico, de pestañas vibrátiles, está mezclado con células caliciformes (se convierte en cúbico a nivel de los bronquiólos); el corion es rico en redes elásticas y está infiltrado de glóbulos blancos. Las glándulas (glándulas mucosas, arracimadas) tienen su alojamiento entre las capas fibrosas y musculares y se abren en la superficie de la mucosa bronquial.

El pulmón tiene la forma de un semicono, de eje mayor vertical, con su superficie convexa en contacto con la pared torácica.

***Cara externa.** Convexa, tersa y lisa, aparece algunas veces deprimida en forma de surco por el contacto de las costillas (impresiones costales). Presenta una cisura o hendidura profunda dirigida oblicuamente de arriba abajo y de atrás adelante; es la cisura oblicua; única a la izquierda, esta cisura se bifurca a la derecha, formando una segunda cisura, la cisura horizontal. Estas cisuras dividen los pulmones en lóbulos (cisuras interlobulillares). El pulmón izquierdo comprende dos lóbulos (superior e inferior); el pulmón derecho, tres (superior, medio e inferior). La presencia en la base del pulmón derecho de un lóbulo supernumerario, el lóbulo ácigos, tiene el valor de anomalía reversiva.

***Cara interna.** La cara interna, cara mediastínica, presenta el hilio del pulmón, zona de una altura de 5cm y de 3 cm de ancho, situada en el límite del cuarto posterior con los tres cuartos anteriores, por donde pasan los

elementos del pedículo pulmonar (bronquios, arterias, venas etc.). La porción de la cara interna situada detrás del hilio corresponde al mediastino posterior. La prehiliar al mediastino anterior que esta deprimida en el pulmón izquierdo formando el lecho del corazón. Los nervios neumogástrico y frénico están en relación con la cara interna en toda su extensión.

***Borde posterior.** Grueso, ocupa el canal costovertebral (cuerpos vertebrales y extremidades costales) y se pone en contacto, a este nivel, con la cadena del simpático.

***Borde anterior.** Delgado y sinuoso, es mucho más corto que el posterior; se detiene en la quinta o sexta costilla. A la izquierda presenta una especie de escotadura: escotadura cardiaca del pulmón izquierdo. Corresponde de arriba al esternón a los cartílagos costales y a los vasos mamarios internos. Los bordes anteriores de los pulmones pueden ponerse en mutuo contacto en la línea media.

***Vértice.** Redondeado, está en relación con la primera costilla, la subclavia y alguna de sus ramas. Esta más elevado el de la derecha que el izquierdo ente 0,5 a 1cm.

***Base.** Ancha, relacionada en toda su extensión con la cúpula diafragmática. Sui delgado borde ocupa el seno costo diafragmático.

Otras estructuras del aparato respiratorio

En la parte superior del sistema respiratorio, los **orificios nasales** (también denominados narinas) toman el aire, llevándolo a la nariz, donde el mismo se entibia y humidifica. Los pequeños vellos, denominados **cilios**, protegen los conductos nasales y otras partes del tracto respiratorio, filtrando el polvo y otras partículas que entran a la nariz a través del aire que respiramos.

El aire también puede inhalarse por la **boca**. Estas dos aberturas de la vía respiratoria (la cavidad nasal y la boca) se unen en la faringe, o garganta, en la parte posterior de la nariz y la boca. La **faringe** es parte del sistema

digestivo y del sistema respiratorio porque transporta tanto alimento como aire. En la base de la faringe, este conducto se divide en dos, uno para el alimento (el esófago, que llega hasta el estómago) y el otro para el aire. La **epiglotis**, una pequeña lengüeta de tejido, cubre el conducto del aire cuando tragamos, evitando que la comida y el líquido penetren en los pulmones.

La **laringe**, o caja de la voz, es la parte superior del conducto del aire. Este pequeño tubo contiene un par de cuerdas vocales que vibran para producir sonidos. La **tráquea** se extiende hacia abajo desde la base de la laringe. Parte de ella lo hace por el cuello y parte, por la cavidad torácica. Las paredes de la tráquea están reforzadas con rígidos anillos cartilagosos que la mantienen abierta. La tráquea también está revestida de cilios, que eliminan los fluidos y las partículas extrañas que hay en la vía respiratoria para que no entren en los pulmones.

En su extremo inferior, la tráquea se divide a izquierda y derecha en conductos de aire denominados bronquios, que están conectados a los pulmones. En el interior de los pulmones, los **bronquios** se ramifican en bronquios más pequeños e incluso en conductos más pequeños denominados bronquiolos. Los **bronquiolos** terminan en minúsculas bolsas de aire denominadas **alvéolos**, donde tiene lugar el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono. Cada pulmón alberga alrededor de unos 300 ó 400 millones de alvéolos. Los pulmones también contienen tejidos elásticos que les permiten inflarse y desinflarse sin perder la forma, y están cubiertos de una membrana denominada pleura. Esta red de alvéolos, bronquiolos y bronquios se conoce como árbol bronquial.

La cavidad torácica, o **tórax**, es una caja hermética que alberga el árbol bronquial, los pulmones, el corazón y otras estructuras. Las costillas y los músculos anexos forman la parte superior y los costados del tórax; la parte inferior está formada por un músculo de gran tamaño denominado diafragma. Las paredes torácicas forman una caja protectora alrededor de los pulmones y otros contenidos de la cavidad torácica. El diafragma, que separa el pecho

del abdomen, juega un papel muy importante en la respiración. Se mueve hacia abajo cuando inhalamos, aumentando la capacidad de la cavidad torácica cuando tomamos aire por la nariz y la boca. Cuando exhalamos, el diafragma se mueve hacia arriba, lo que hace que la cavidad torácica reduzca su tamaño y los gases de los pulmones suban y salgan por la nariz y la boca.

El diafragma.- es de forma elíptica y aspecto rugoso. Está inclinado hacia arriba, más elevado en la parte anterior que en la posterior y tiene forma de bóveda cuando está relajado. La respiración está asistida por la contracción y distensión de este músculo. Durante la inspiración se contrae y al estirarse aumenta la capacidad del tórax; entonces, el aire tiende a entrar en los pulmones para compensar el vacío creado. Cuando se relaja, el aire se expulsa. Además, al contraerse ejerce presión sobre el abdomen, y de esta manera ayuda al estómago a realizar la digestión. Las contracciones espasmódicas involuntarias del diafragma originan el hipo.

El esternón.- es un hueso impar, anterior, de la línea media del tórax, plano, con forma de espada corta, situada en el reborde anterior o línea media de la caja torácica, está formado en realidad por 3 huesos unidos por placas de fibrocartílago. La porción superior, manubrio esternal, articula en sus ángulos superolaterales con las clavículas y en sus bordes laterales con las costillas primera y segunda. La porción media, cuerpo esternal, articula en sus bordes laterales con las costillas tercera a séptima, formando con el manubrio un ángulo obtuso de vértice anterior. La porción inferior, apéndice xifoides, puede continuar la dirección del cuerpo o inclinarse hacia adelante o atrás.

Los vasos del pulmón son unos funcionales por donde se realiza la hematosis y otros nutricios.

Vasos de la hematosis: Son las arterias pulmonares y las venas pulmonares.

***Las arterias pulmonares** en número de dos, una derecha y otra izquierda, se dirigen hacia el hilio, cruzando la cara anterior y luego la externa del tronco bronquial. Cada tronco arterial se ramifica como el bronquio correspondiente, de suerte que cada bronquio va acompañado de un ramo de la arteria pulmonar. Una vez llegado al lobulillo correspondiente, este ramo lo penetra, para capilarizarse en él. Excepción hecha de lo que se refiere a la mucosa de los más pequeños bronquios extralobulillares, la arteria pulmonar se distribuye exclusivamente por el epitelio alveolar.

***Las venas pulmonares** proceden unas de los capilares alveolares, cuyos troncos venosos se reúnen en la periferia del lobulillo y de las redes capilares de las últimas ramificaciones bronquiales. A las venas precedentes se añaden ramillos venosos que toman origen en la pleura. Condensadas en troncos cada vez más voluminosos, únicos para cada ramo correspondiente de la arteria pulmonar, y ocupando en el bronquio la cara opuesta, las venas llegan al hilio; allí forman cuatro troncos, dos derechos y dos izquierdos, los cuales se abren en la aurícula izquierda.

Las venas pulmonares proceden de dos orígenes diferentes: unas, pulmonares propiamente dichas, tienen su origen en la red capital del lobulillo y transportan sangre oxigenada. Las otras las venas bronquiales de LEFORT, proceden de las redes capilares de las últimas divisiones bronquiales. (22)

Vasos Nutricios: Están constituidos por las arterias y las venas bronquiales.

***Las arterias bronquiales**, una para cada pulmón penetran a nivel del hilio, en donde ocupan la parte posterior de los bronquios. Siguen, en el pulmón, a las ramificaciones bronquiales, dando ramos a los bronquios, a las divisiones de las arterias y venas pulmonares, a los ganglios linfáticos y la pleura. Se han observado anastomosis entre las arterias bronquiales y las pulmonares.

***Las venas bronquiales** sólo reciben la sangre de las bronquiales gruesas y medianas, del tejido conjuntivo intersticial, de los vasavasórum y de las pleuras. Se anastomosan parcialmente con las venas pulmonares; luego, en número de dos o tres troncos para cada pulmón, se colocan en el hilio, detrás del bronquio correspondiente, para abrirse, a la derecha, en la ácigos mayor, y a la izquierda, en la ácigos menor.

Linfáticos. Unos son superficiales o subpleurales, otros son profundos. Unos y otros llegan al hilio y allí terminan en los ganglios broncopulmonares. Estos ganglios, de los cuales los profundos están situados en pleno parénquima, presentan una coloración negrusca debida a las partículas carbonosas o pigmentarias que contienen.

***Nervios:** proceden del plexo pulmonar anterior y posterior (a cuya constitución concurren a la vez ramos del neumogástrico y del simpático) y acompañan las ramificaciones bronquiales vasculares. Unos están destinados a los vasos, otros a los conductos bronquiales, en los cuales constituyen dos plexos: plexo submucoso y plexo subepitelial. Tienen su trayecto ganglios microscópicos. (5)

2.3 Fisiología de los pulmones

El dióxido de carbono es el gas residual que se genera al combinar el carbón y el oxígeno durante los procesos corporales de producción de energía. Los pulmones y el sistema respiratorio permiten que el oxígeno del aire penetre en el cuerpo, al mismo tiempo que permiten que el cuerpo elimine el dióxido de carbono.

La respiración es el conjunto de acontecimientos que tiene como resultado el intercambio de oxígeno procedente del medio ambiente y del dióxido de carbono procedente de las células del cuerpo. El proceso por el cual entra

aire en los pulmones se denomina inspiración, o inhalación, y el proceso de expulsión del mismo se denomina espiración, o exhalación.

El aire se inhala por la boca o la nariz. Los cilios que recubren la nariz y otras partes del tracto respiratorio superior se mueven hacia atrás o adelante, empujando las sustancias extrañas que ingresan con el aire (como el polvo) hacia la faringe o hacia las fosas nasales, por donde se expelen. La faringe deja pasar las sustancias extrañas hasta el estómago para que el cuerpo las elimine. Cuando se inhala aire, las mucosas nasales y bucales lo calientan y humedecen antes de que entre en los pulmones.

Cuando inhalamos, el diafragma se mueve hacia abajo y los músculos de las costillas mueven las costillas hacia arriba y afuera. De este modo, aumenta el volumen de la cavidad torácica. La presión del aire en la cavidad torácica y los pulmones se reduce y, puesto que el gas circula desde arriba hacia abajo, el aire procedente del medio ambiente penetra por la nariz o la boca y fluye hasta los pulmones. Durante la exhalación, el diafragma se mueve hacia arriba y los músculos de la pared torácica se relajan, provocando que se estreche la cavidad torácica. La presión del aire en los pulmones aumenta, por lo que el aire sube y sale del sistema respiratorio por la nariz y la boca.

Cada varios segundos, cuando inhalamos, el aire llena gran parte de los millones de alvéolos. En un proceso denominado difusión, el oxígeno se desplaza de los alvéolos a la sangre a través de los capilares (pequeños vasos sanguíneos) que recubren las paredes alveolares. Una vez en la sangre, una molécula de los glóbulos rojos denominada hemoglobina recoge el oxígeno. Esta sangre rica en oxígeno vuelve al corazón, que la bombea por medio de las arterias hasta los tejidos que necesitan oxígeno. En los pequeños capilares de los tejidos corporales, el oxígeno se libera de la hemoglobina y se introduce en las células. El dióxido de carbono, que se produce durante el proceso de difusión, sale de estas células y se introduce en los capilares, donde la mayor parte se disuelve en el plasma sanguíneo.

La sangre rica en dióxido de carbono regresa al corazón por las venas. El corazón bombea esta sangre hacia los pulmones, donde el dióxido de carbono entra en los alvéolos para después ser exhalado.

Los objetivos de la respiración son suministrar oxígeno a los tejidos y eliminar dióxido de carbono. Para alcanzar dichos objetivos, la respiración puede dividirse en cuatro acontecimientos funcionales principales: 1) ventilación pulmonar, que significa el flujo de aire, de entrada y de salida, entre la atmósfera y los alvéolos pulmonares; 2) difusión de oxígeno y del dióxido de carbono entre los alvéolos y la sangre; 3) transporte de oxígeno y del dióxido de carbono en la sangre y los líquidos corporales a las células y desde ellas, y 4) regulación de la ventilación y de facetas de la respiración.

Los pulmones pueden expandirse y contraerse de dos maneras: 1) por el movimiento hacia abajo y hacia arriba de diafragma para alargar y acortar la cavidad torácica, y 2) por elevación y descenso de las costillas para aumentar y disminuir el diámetro anteroposterior de la cavidad torácica.

Circulación pulmonar

El sistema arterial que irriga a los pulmones (arterias pulmonares y sus ramificaciones) sigue un trayecto paralelo al de las vías respiratorias, mientras que el sistema venoso es más variable y puede disponerse en diferentes trayectos. En el pulmón derecho la vena pulmonar superior drena los lóbulos superior y medio, y la vena pulmonar inferior drena al lóbulo inferior. En el pulmón izquierdo cada vena pulmonar drena al lóbulo de su mismo nombre. Hay que tener en cuenta que la circulación pulmonar presenta una peculiaridad con respecto al resto de la circulación sistémica, puesto que las arterias pulmonares aportan sangre poco oxigenada desde el ventrículo derecho, mientras que las venas pulmonares, tras el intercambio gaseoso en los alvéolos, aportan sangre oxigenada hacia la aurícula izquierda. (4)

Proceso de la respiración

El objetivo principal de la respiración externa o pulmonar es mantener una PO_2 , una PCO_2 y un pH normales en la sangre arterial. Se ha indicado que las cifras normales para el individuo en reposo físico y emocional, estudiado a nivel del mar, son: 100 mmHg para la PO_2 , 40 mmHg para la $PaCO_2$ y 7.2 para el pH.

La ruta metabólica oxidativa es la más eficaz para liberar energía de los sustratos: por ejemplo, la glucosa en la glucólisis anaerobia tiene un rendimiento energético de 47 kcal.mol^{-1} y produce dos moléculas de lactato, que se acumulan en proporción con la intensidad del metabolismo anaerobio. En cambio, la oxidación de la glucosa produce $680 \text{ kcal.mol}^{-1}$, seis de bióxido de carbono y seis de agua.

El metabolismo puramente anaerobio puede continuar, a pesar de que su rendimiento energético es solamente cinco por ciento del obtenido normalmente a través de la ruta oxidativa.

Equilibrio ácido-base: eliminación de CO_2

El bióxido de carbono se produce en las mitocondrias como resultado de la oxidación de los ácidos tricarboxílicos; se disuelve en el citosol, los líquidos intersticiales y el plasma. De acuerdo con la diferencia de presión parcial, difunde hasta los glóbulos rojos en donde se combinan con la Hb.

En cada fase en que difunde se hidrata en diversas proporciones, el ácido carbónico resultante se disocia en hidrogeniones y bicarbonato. De esta manera, la respiración queda precisamente relacionada con el balance ácido-base. Puesto que el CO_2 actúa como un ácido volátil, en los pulmones, éste se difunde de la sangre al aire alveolar y luego es eliminado al ambiente a través de la ventilación; en esta forma se desecha una parte importante de la carga ácida del organismo.

Los cambios en el pH están regulados por un conjunto de mecanismos tanto químicos como fisiológicos. Los primeros cambios están integrados por los constituyentes del organismo que ejercen una acción buffer. Los

mecanismos fisiológicos dependen de los aparatos respiratorio y renal, responsables de la eliminación de los ácidos.

El pulmón elimina ácido en la medida que elimina bióxido de carbono, en proporción directa con la ventilación; si se duplica la ventilación se desecha doble volumen de CO₂. Por otra parte, la ventilación esta controlada por una serie de estructuras muy sensibles al CO₂ y a la concentración, de hidrogeniones, los cuales modifican la ventilación cuando cambia el pH o la PO₂.

El aparato respiratorio desecha diariamente 1300 mEq de hidrogeniones y el riñón de 40 a 80 mEq; cuando es necesario eliminar más tarde, por lo menos, tres días antes de poder efectuar una acción compresora efectiva.

Por todo lo anterior se considera al aparato respiratorio como el más importante, para responder en forma inmediata a los cambios del equilibrio ácido-base, tanto en condiciones normales como patológicas.

Importancia del oxígeno suplementario

Durante las emergencias cardiopulmonares es importante usar oxígeno suplementario tan pronto como sea posible. Durante el paro cardiorrespiratorio y la R.C.P, la hipoxia tisular ocurre a causa del bajo rendimiento cardiaco con la consecuente reducción de oxígeno mandado, resultando una gran diferencia arteriovenosa de oxígeno. La hipoxia tisular conduce al metabolismo anaeróbico y acidosis metabólica. Un desequilibrio ácido-base frecuentemente impide los efectos benéficos de los medicamentos y la terapia eléctrica. Por estas razones el oxígeno inspirado al 100% (FiO₂=1.0) es recomendado durante la R.C.P básica y avanzada. Una alta tensión de oxígeno inspirado tendera a maximizar la saturación arterial de oxígeno y por lo tanto el oxígeno distribuido. Una terapia corta en tiempo utilizando oxígeno al 100% es benéfica y no toxica. La toxicidad del oxígeno ocurre durante periodos prolongados con una FiO₂ alta.

Administre oxígeno en la concentración más alta posible a todos los pacientes con trastornos o lesiones graves con insuficiencia respiratoria, shock o traumatismo, aun cuando la tensión arterial sea alta. Existen muchos factores adicionales que causan hipoxia como los cambios intrapulmonares con anomalías de la relación ventilación-perfusión y fundamentalmente enfermedades respiratorias, en estos pacientes, el intercambio gaseoso pulmonar puede ser inadecuado debido a disminución del área de intercambio, aumento de la membrana alveolo capilar o edema, la liberación de oxígeno hacia los tejidos puede estar limitada por disminución en la síntesis de hemoglobina, pérdida de la misma, bloqueo de la hemoglobina para transportar oxígeno, también algunas otras causas de origen intracelular impiden la oxidación de las moléculas combustibles como anomalías enzimáticas genéticamente determinadas y los venenos metabólicos entre ellos el cianuro o difenol. Por estas causas la administración de una FiO_2 alta es importantísima y no se debe retrasar si está disponible.

El paciente que respira espontáneamente, el oxígeno complementario puede evitar un paro cardíaco o respiratorio. Todo paciente con disfunción respiratoria o crisis cardiovascular con posibilidad de disminuir el contenido sanguíneo de oxígeno o con transporte de oxígeno deficiente debe recibir oxígeno complementario. (1)

CAPITULO III.- PARO CARDÍACO

3.1 Definición

El paro cardíaco es la interrupción súbita del gasto cardiaco eficaz, que ocasionan lesiones neurológicas permanentes o la muerte si no se corrige en una máximo de 4 a 5 minutos. (6)

Se denomina paro cardíaco a la repentina detención de la circulación sanguínea, dando como resultado la muerte por déficit de oxígeno en el tejido cerebral.

Esto se puede deber a una contracción ventricular ausente o inadecuada que origina inmediatamente una insuficiencia circulatoria sistémica. (7)

3.2 Causas

El paro cardíaco puede originarse a partir de causas cardíacas (disfunción eléctrica o insuficiencia mecánica), el shock circulatorio o de anomalías de la ventilación que provoquen una acidosis respiratoria significativa (paro cardiorespiratorio). (7)

3.3 Cuadro clínico

- *Perdida de la conciencia
- *Respiración lenta
- *Hipotensión arterial
- *Ausencia de ruidos cardiacos audibles

Al cabo de unos minutos la hipoxia arterial resultante origina una cianosis progresiva y pérdida del reflejo pupilar de la luz. (7)

3.4 Diagnóstico

El paro cardíaco se puede diagnosticar por los síntomas premonitorios que indican su proximidad, estos son:

- 1.-Cianosis
- 2.-Palidez
- 3.-Descenso de la presión sanguínea
- 4.-Disminución de la frecuencia cardiaca
- 5.-Taquisfigmia, pulso filiforme
- 6.-Perdida del conocimiento

Los síntomas evidentes de un paro cardíaco son:

- 1.-Ausencia del pulso y tonos cardiacos
- 2.-Presión sanguínea imposible de detectar
- 3.-Dilatación pupilar
- 4.-Respiración entrecortada o ausente
- 5.-Palidez
- 6.-Cianosis
- 7.-Convulsiones ⁽⁶⁾

3.5 Tratamiento

Lo ideal es efectuar las maniobras de reanimación cardiopulmonar entre dos personas que conozcan a la perfección las técnicas de resucitación.

Las técnicas de masaje cardiaco a tórax cerrado, no requieren ningún equipo y suelen ser efectivas aun cuando las apliquen personas con poca experiencia.

La finalidad del tratamiento del paro cardíaco, es proporcionar el aporte de sangre oxigenada al cerebro, antes de que transcurran 3 minutos, por medio del restablecimiento de la circulación y la respiración. (6)

CAPITULO IV.- PARO RESPIRATORIO

4.1 Definición

Cuando ocurre un paro respiratorio, el corazón puede seguir funcionando por varios minutos y la sangre circula hacia el cerebro y otros órganos vitales. Las personas en paro respiratorio comúnmente tienen pulso y una intervención temprana por parte del C.D puede prevenir un paro cardíaco. (8)

4.2 Causas

- Ahogamiento.
- Cuerpos extraños en vías respiratorias (Trozos de alimentos, Vómitos, mucosidades, sangre etc.).
- Inhalación de vapores o gases irritantes.
- Estrangulamiento.
- Intoxicación por alcohol.
- Dosis excesiva de medicamentos.
- Choque eléctrico.
- Traumatismos.
- Shock.
- Insolación o congelamiento.
- Quemaduras.
- Inflamación de garganta.
- Obstrucción de la garganta por caída de la lengua.
- Falta de oxígeno (minas, pozos, armarios) Ataque cardíaco.

4.3 Cuadro clínico

- Ausencia de respiración.
- Cianosis en labios y uñas.
- Pérdida de conocimiento.
- Pulso rápido y débil.

4.4 Diagnóstico

El paro respiratorio, se diagnostica, por la ausencia prolongada de movimientos respiratorios voluntarios que lleva una cantidad insuficiente de aire a los alvéolos, lo cual produce hipoxemia, la que se caracteriza por la presencia de cianosis generalizada bradicardia y arritmia, confusión agitación y en casos graves dilatación pupilar.

Cuando inicialmente se presenta el paro respiratorio el corazón, generalmente continúa trabajando más o menos de 3 a 4 minutos después de que la respiración haya cesado. La sangre circulante contiene cada vez menos cantidad de oxígeno, por lo que los tejidos presentan mayor grado de hipoxia, lo que trae como consecuencia la pérdida de la conciencia, acompañada de cianosis e inquietud previas, por lo que la sensación de asfixia hace incontrolable al paciente consciente. El pulso se acelera y aumenta de tono, para posteriormente hacerse débil y rápido, hay acidosis así como transferencia de los iones potasio al espacio extracelular, lo que trae como consecuencia el paro cardíaco. (6)

4.5 Tratamiento

En las siguientes ilustraciones se muestra la forma de extraer el cuerpo extraño de la boca.



Fig.4.1 Abra la Boca del Paciente, utilice la barbilla para ejercer palanca (25)

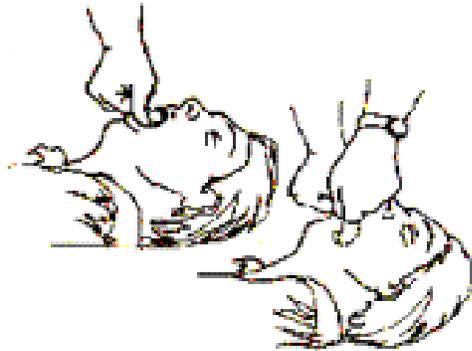


Fig.4.2 Introduzca su dedo por el interior de una de las mejillas, para extraer el cuerpo extraño. Utilice su dedo como un gancho (25)



Fig. 4.3 Saque el elemento o cuerpo extraño, haga la hiperextensión (25)

El tratamiento es mantener la vía aérea abierta y proporcionar insuflaciones. Los primeros auxilios en casos de paro respiratorio son la aplicación inmediata del procedimiento de respiración artificial, que no es otra cosa sino

la aplicación del aire al paciente mientras sus pulmones no funcionan por sí mismos.

Si el tórax no se eleva y no se escucha ni siente el flujo de aire, el paciente está en paro respiratorio. Es importante señalar que el paciente está haciendo un importante esfuerzo por respirar, esto puede significar que la vía aérea pudiera estar parcialmente obstruida, quizá el abrirla adecuadamente sea lo único necesario para que la víctima reinicie respiración espontánea, si esto ocurre, el C.D. debe de mantener la vía aérea abierta y el paciente debe de ser colocada en la posición de recuperación. (8)

CAPITULO V.- REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR

5.1 Definición

Se entiende por paro cardiorrespiratorio (PCR) a la interrupción súbita e inesperada de la función cardiorrespiratoria que requiere de una atención inmediata y adecuada o de lo contrario lleva a la muerte o produce un daño neurológico.

Paro cardiorrespiratorio es un término que implica un estado de riesgo tisular y suministro de oxígeno tan inadecuado que es inminente la muerte celular, por lo tanto el R.C.P es el conjunto de técnicas que combinan la respiración artificial y compresiones torácicas designadas a conservar la oxigenación en órganos vitales, restaurar la circulación y evitar daños neurológicos, y así conseguir una resucitación en el paciente.

El paro cardiorrespiratorio se define como la ausencia de respiración y circulación efectivas, dando lugar a hipoxemia y/o hipercapnia que conducen a un metabolismo anaerobio con producción de lactato, disminución del pH e hipoglicemia.

El paro cardiorrespiratorio se define como la pérdida súbita del pulso, la presión arterial y la respiración espontánea. (2)

Existen dos situaciones que pesar de tener distinta etiología y diferente enfoque terapéutico se considera como paro cardiorrespiratorio, por producir el mismo efecto hemodinámico; pérdida de la función de la bomba del corazón son: la asistolia y la fibrilación ventricular (FV).

Asistolia Ventricular: Corresponde a la ausencia completa de actividad electro-mecánica miocárdica.

La asistolia es el resultado final de la FV y de otras disritmias. (6)

Fibrilación Ventricular: Es el resultado de un patrón de despolarización desordenado que carece de un efecto médico útil, es frecuente su asociación con la enfermedad isquemia miocárdica. (9)

La FV es el tipo de ritmo cardíaco que se observa con mayor frecuencia en los casos de muerte súbita de origen cardíaco. La FV también se puede producir por hipoxia, trastornos electrolíticos, acidosis e hipotermia. Es necesaria la realización de descargas de desfibrilación para interrumpir la FV. (10)

5.2 Soporte vital básico (SVB)

La asistencia ventilatoria y circulatoria proporcionada a una paciente hasta que reciba cuidados médicos avanzados. Ha sido llamada de soporte vital básico. El soporte vital básico es un concepto que se difundió mundialmente en el inicio de los años 90. En Europa, por ejemplo, fueron las propias comunidades que pasaron a exigir de las autoridades y de los servicios médicos una estandarización de procedimientos de resucitación de víctimas de paro respiratorio y circulatorio. Hospitales, escuelas médicas y otras instituciones se convencieron de que, inclusive entre ellas, había heterogeneidad en la enseñanza y en la aplicación de los protocolos de reanimación.

En poco tiempo, las autoridades estudiaron la situación, crearon grupos de trabajo para encontrar el consenso y aprobación, en bloque, un protocolo estandarizado que se bautizo de SVB.

El protocolo se torno obligatorio para todo el personal involucrado en el transporte y manejo de víctimas de accidentes, incluyendo policías, bomberos, personal de seguridad y motoristas profesionales.

El soporte vital básico también puede ser entendido como el **ABC** de la reanimación: **A** Airway (vías aéreas libres) **B** Breathing (respiración) **C** Circulation (Circulación).

Cuando se habla de SVB, también es necesario estar conciente que su éxito está estrictamente relacionado con el tiempo transcurrido entre el paro cardíaco y el inicio de los procedimientos de resucitación (de 1 a 4 minutos) y el seguimiento de los cuidados avanzados (8 a 10 minutos). ⁽¹¹⁾

El SVB debe ser ejecutado en personas que, aparentemente, están muriéndose.

5.3 Soporte vital básico pediátrico (SVBP)

El paro cardiorrespiratorio súbito en niños es mucho menos común que el paro cardíaco en adultos. A diferencia de los adultos, el paro cardíaco en niños rara vez es un episodio súbito y sus causas son predominantemente extracardíacas.

La etiología varía según la edad, el contexto y la salud del niño. Por estas razones, la secuencia de la R.C.P para niños requiere de un enfoque diferente del aplicado en adultos.

Es característico que los niños en paro cardíaco represente el episodio terminal de un shock o una insuficiencia respiratoria progresivos. Tanto un cuadro como el otro pueden presentar un estado de compensación que luego se deteriore rápidamente a una descompensación, y culmine en un paro respiratorio o cardíaco.

Los reanimadores deben de identificar y tratar rápidamente los signos precoces de insuficiencia respiratoria y circulatoria para prevenir el paro cardíaco.

El término niño abarca las edades de 1 a 8 años, por tanto la compresión cardiaca, se puede practicar con una mano a la víctimas de 1 a 8 años. ⁽¹⁵⁾

Se debe emplear la relación de compresiones – ventilación de 30:2 en los pacientes de cualquier edad (>1 mes) en RCP con un rescatador y en adultos también en RCP con dos rescatadores. Se debe emplear la relación de compresiones – ventilación de 15:2 en la RCP con 2 rescatadores de niños (1 mes – 8 años). ⁽¹²⁾

La mayoría de los pacientes pediátricos presenta primero paro o depresión respiratoria, y como consecuencia de la hipoxia y acidosis consiguiente se produce asistolia, que es la arritmia más frecuente en el paro cardíaco de los niños. ⁽¹³⁾

Las causas de paro cardiorrespiratorio en el niño son:

- a) Infecciones pulmonares
- b) Infecciones neurológicas (meningitis, encefalitis)
- c) Politraumatismos
- d) Asfixia por inmersión en agua
- e) Obstrucción de vía aérea superior
- f) Intoxicaciones
- g) Arritmias cardíacas ⁽¹³⁾

De primera instancia debemos mencionar a la Obstrucción de Vías Aérea y su tratamiento, esto es Maniobra de Heimlich, entonces se dará la pauta para comenzar a hablar sobre la R.C.P.

5.4 Obstrucción de la vía aérea (O.V.A)

Uno de los principales problemas que afectan de manera inmediata la vida, es la obstrucción de la vía aérea, ya que si los pulmones no reciben una cantidad adecuada de aire, la sangre que llega a ellos para oxigenarse lo hará inadecuadamente y posteriormente todas las células del cuerpo

empezarán a morir, de tal modo que es muy importante determinar que existe una obstrucción y actuar inmediatamente.

Es importante que conozcamos las concentraciones de oxígeno que existen en el aire para proporcionar el mejor apoyo con algún dispositivo de ventilación. El ambiente está compuesto por 78.03% de nitrógeno, 20.98% de oxígeno, 0.03% de dióxido de carbono y 0.95% de gases raros. Nuestro organismo, consume aproximadamente 5% del aire que entra a los pulmones lo cual indica que no sólo exhalamos dióxido de carbono sino también un 16% de oxígeno, cantidad que es suficiente para mantener con vida a una persona mediante las ventilaciones de salvamento. (1)

5.5 Causas

- 1.-Por la toma de impresión con materiales hidrocoloides muy fluidos
- 2.-Por algún objeto extraño ya sea una grapa, limas, prótesis fijas o removibles muy chicas y fresas
- 3.-Por saliva o ingesta de agua por parte del paciente.
- 4.-Extracción de órganos dentarios y coágulos de sangre

5.6 Clasificación de obstrucción de vía aérea (O.V.A)

De acuerdo a la cantidad de aire que deja pasar la obstrucción existen:

Parcial: Permite la entrada y salida de aire con dificultad

Total: El aire no puede entrar ni salir.

De acuerdo al origen de la obstrucción existen:

Anatómica: Ocasionada por la lengua

Objeto extraño: Ocasionada por bolos alimenticios, órganos dentales, prótesis dentales.

5.7 Cuadro clínico de O.V.A

Es importante reconocer el origen, signos y síntomas de una O.V.A ya que sobre la base de ello se proporcionara el tratamiento adecuado. Los signos y síntomas que se manifiestan son los siguientes:

1.-Obstrucción parcial en donde hay:

- a) Angustia
- b) Dificultad para respirar
- c) Tos
- d) Emisión de sonidos (estertores y sibilancias)

2.-Obstrucción total en donde hay:

- a) Angustia o desesperación
- b) No emite sonidos
- c) No tose
- d) Enrojecimiento de la piel facial
- e) Alteración del estado de alerta (inconsciencia)

5.8 Tratamiento

Cuando una persona cae en inconsciencia puede deberse a una O.V.A, ocasionada por el relajamiento de su lengua y generalmente se verá beneficiada con tan sólo realizar la maniobra de inclinación de la frente y el levantamiento del mentón, o se puede realizar la maniobra de Heimlich para expulsar el objeto o cuerpo extraño responsable de la O.V.A. (1)

5.8.1 Maniobra de Heimlich para el adulto (paciente consciente)

1.-Identifique el problema de atragantamiento por sus señales universales

2.-Pregunte ¿Se encuentra bien? ¿Se esta atragantando? Si el paciente hace señales de que si y además no puede habla, diga al paciente ¡Tranquilícese, le voy a ayudar!

3.-Posiciónese detrás del paciente y coloque una de sus piernas entre las piernas del paciente, la otra pierna sepárela hacia atrás para tener un punto de apoyo.

4.-Rodee con sus brazos al paciente, cuidando de no colocar los brazos pegados a las costillas del paciente, por arriba de la cicatriz umbilical (ombligo) y por debajo del esternón, coloque el puño de una mano con el pulgar hacia el abdomen y sujételo con la otra mano.

5.-Presione el abdomen con ambas manos en dirección hacia arriba y hacia adentro, tantas veces como sea necesario; es decir:

- a) Hasta que salga el objeto
- b) El paciente pierda el estado de alerta o
- c) La O.V.A se haga parcial

Imágenes que muestran la facia de ahogamiento



Fig. 5.1 Señal universal de atragantamiento (25)



Fig. 5.2 Señal universal de atragantamiento (25)

5.8.2 Maniobra de Heimlich para el adulto (paciente inconsciente)

Si el paciente cae en inconciencia, realice las siguientes maniobras:

- 1.-Active el servicio médico de urgencias
- 2.-Coloque al paciente en el piso boca arriba
- 3.-Abra la boca con la maniobra de dedos cruzados, trate de localizar el objeto, si lo localiza intente extraerlo haciendo un barrido de carrillo a carrillo, esto es, con el dedo índice en forma de gancho, si no se ve el objeto no haga el barrido.
- 4.-Abra la vía aérea con la maniobra frente-mentón
- 5.-Intente ventilar al paciente, si no entra el aire, reposicione la maniobra anterior e intente de nuevo.

6.-Si no entró de nueva cuenta, colóquese con las piernas abiertas (a horcajadas), sobre el paciente y localice el punto intermedio entre ombligo y la apófisis xifoides.

7.-Coloque sus manos en el punto antes mencionado y comprima en dirección de la cabeza por 5 veces.

8.-Regrese a la cabeza. Abra la boca con la maniobra de dedos cruzados, trate de localizar el objeto, si lo localiza intente extraerlo haciendo un barrido de carrillo a carrillo, si no se ve el cuerpo no haga el barrido.

9.-Abra la vía aérea e intente ventilar

10.-Si no entra el aire reposicione la cabeza y repita la secuencia de los pasos 5 a 8, hasta que el objeto sea extraído, pase el aire o llegue el servicio de emergencias.

En mujeres embarazadas. Las compresiones se realizan en el tórax por debajo de la línea media íter mamaria, es decir, sobre el esternón, en los paciente obesos también se comprimirá la parte media del esternón. (1)

Imágenes que muestran la maniobra de Heimlich en un paciente inconsciente



Fig. 5.3 Posición para la maniobra de Heimlich en un paciente inconsciente (25)



Fig. 5.4 Fuente original



Fig. 5.5 Fuente original



Fig. 5.6 Fuente original



Fig. 5.7 Fuente original

5.9 Objetivo de la R.C.P

El objetivo de la reanimación cardiopulmonar es mantener la sangre oxigenada, el flujo cerebral, cardíaco y de otros órganos vitales, y obtener circulación espontánea, a través de la recuperación de un ritmo cardíaco normal. (13)

5.10 Causas el paro cardiorrespiratorio

La mayoría de los paros cardiorrespiratorios se asocian a cardiopatías coronarias, sepsis, tromboembolismo pulmonar, insuficiencia renal, hipovolemia, ahogamiento, asfixia, anafilaxia, enfermedad vascular cerebral, etc. (14)

Las causas del paro cardiorrespiratorio e adultos son muchas, pero lejos la más frecuente es la cardiopatía coronaria. El paro está generalmente asociado con una arritmia ventricular letal, ya sea taquicardia ventricular o fibrilación ventricular, por una isquemia aguda, infarto o trastorno eléctrico primario. (13)

- Ataque cardíaco.
- Hipotermia profunda.
- Shock.
- Traumatismo cráneo encefálico.
- Electrocutión.
- Hemorragias severas.
- Deshidratación.
- Paro respiratorio.

5.11 Cuadro clínico

- Ausencia del pulso y respiración.
- Piel pálida a veces cianótica especialmente en labios y uñas.
- Pérdida de conocimiento
- Pupila dilatada parcialmente a los 2 ó 3 minutos la dilatación es total y no reacciona a la luz.

5.12 Diagnóstico

El diagnóstico del paro cardiorrespiratorio es clínico, no pierda tiempo en su confirmación electrocardiográfica. (9)

5.13 Tratamiento

Sus objetivos fundamentales son recuperar la función cardíaca, restablecer la ventilación espontánea y volver al paciente al estado previo de función neurológica. (14)

5.13.1 Indicaciones para dar R.C.P

La indicación para dar R.C.P es para el paciente que no tiene evidencias de circulación (pulso), respiración, movimiento y tos (1)

5.13.2 Indicaciones para dejar de proporcionar R.C.P

- 1.-Recuperación del paciente
- 2.-Relevo del auxiliador
- 3.-Agotamiento del rescatador
- 4.-Indicación médica de muerte

5.-Llegada del servicio médico profesional (1)

5.13.3 Indicaciones para no proporcionar R.C.P

1.-Muerte declarada y evidente

2.-Paciente en paro cardiorrespiratorio junto a otro paciente con más posibilidades de sobrevivir.

5.13.4 Checar si responde



Fig. 5.8 Fuente original

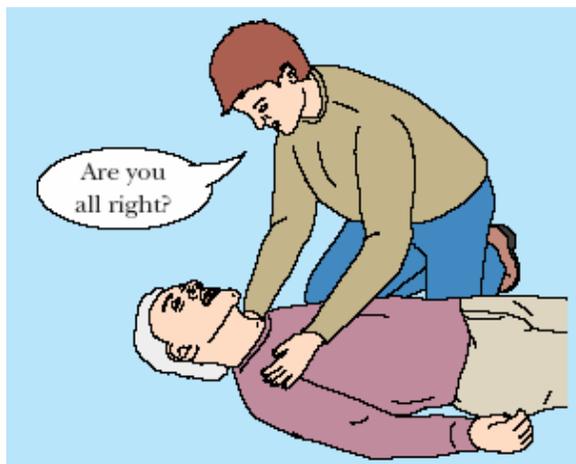


Fig. 5.9 Checar si responde (25)

Esto se logra con la pregunta ¿Esta usted bien?, es decir se le grita y se le agita al paciente para conocer su situación y diagnosticar de manera adecuada el tipo de emergencia.

5.13.5 Activar el servicio médico de emergencias (S.E.M)

Si lo amerita debemos llamar al número local apropiado, proporcionando la localización del consultorio dental dando calle, colonia, entre que calles se encuentra, número exterior, número interior, y las referencias respecto a su ubicación, numero telefónico de donde se esta realizando la llamada e indique el tipo de emergencia y el estado de paciente.

Se debe pedir auxilio así que se constate la inconciencia, que supone una condición amenazadora a la vida de la víctima. El pedido debe ser enfático para llamar la atención de las personas. Los presentes deben motivarse para auxiliar al paciente y quedar en condiciones de llamar ambulancias o vehículo de rescate, si es necesario. (11)



Fig. 5.10 Fuente original

En México, se puede marcar el número 060, el cual pertenece a las emergencias nacionales, o el 066 en el Distrito Federal.

5.13.6 Apertura de la vía aérea y checar la respiración

Obtener una vía aérea permeable

En la persona inconsciente, es común la obstrucción de la vía aérea superior a nivel de la faringe, por el desplazamiento posterior de la lengua, y a nivel de la laringe por la epiglotis. La maniobra básica para abrir la vía aérea es esta situación, consiste en hiperextender la cabeza, lo que se logra con el desplazamiento anterior de la mandíbula, o si es necesario, con la tracción anterior de ambas ramas mandibulares utilizando las dos manos. (14)

La hiperextensión se logra poniendo una de las manos sobre la frente. Con dos dedos de la otra mano apoyados sobre el mentón, se debe forzar la mandíbula para arriba. Se debe evitar cualquier presión en los tejidos blandos submandibulares, que agravan la obstrucción. La posición de hiperextensión también puede ser obtenida con la colocación de una almohada, blusa doblada o de un paño enrollado sobre la espalda de la víctima, justo debajo del cuello.

La hiperextensión por sí sola desobstruye las vías aéreas al aliviar la presión de la base de la lengua, los músculos perdieron el ton, sobre la entrada de la laringe y puede permitir el restablecimiento de la conciencia.

Se debe remover cualquier objeto de la boca, que esté obstruyendo el paso del aire. No se debe perder tiempo con prótesis bien ajustadas, pues ellas no molestan los procedimientos de ventilación caso sea necesario. (11)

Imágenes que muestran como colocar la cabeza del paciente en hiperextensión.



Fig. 5.11 Fuente original



Fig. 5.12 Fuente original



Fig. 5.13 Fuente original



Fig. 5.14 Fuente original

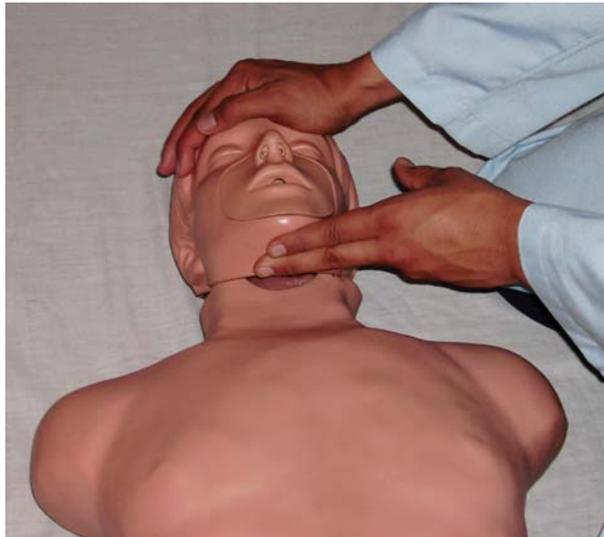


Fig. 5.15 Fuente original



Fig. 5.16 Fuente original



Fig. 5.17 Fuente original



Fig. 5.18 Fuente original



Fig. 5.19 Fuente original



Fig. 5.20 Fuente original

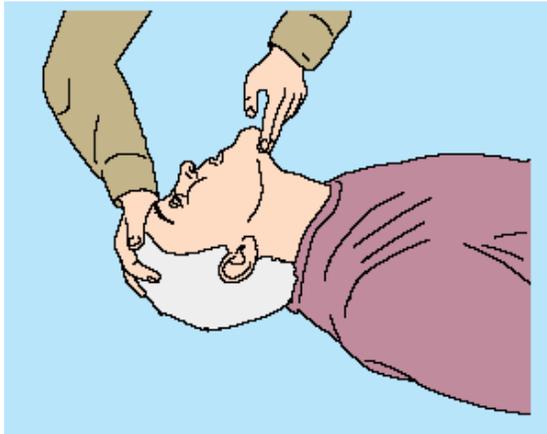


Fig. 5.21 Posición de hiperextensión (25)

Evaluar la presencia de respiración

Manteniéndose las vías aéreas desobstruidas, la respiración debe ser oída, sentida y observada. Este procedimiento exige mucho criterio y no admite pérdida de tiempo. El C.D acerca su rostro a la región de la boca y nariz de la víctima de modo que pueda simultáneamente sentir en la piel el flujo de aire, oír los ruidos de la respiración y observar los movimientos del tórax. Esta evaluación debe de durar 10 segundos, tiempo necesario para estar seguro de su ausencia o presencia. Este tiempo puede ser contado mentalmente: mil uno, mil dos, mil tres, mil cuatro, mil cinco.....mil diez. (11)

Imágenes que muestran como se debe evaluar la respiración por medio de la nemotecnia V.O.S.



Fig. 5.22 Fuente original



Fig. 5.23 Fuente original

Presencia de respiración

Después de una evaluación detallada, según descrito, se constata que la víctima está respirando: Es casi cierto que, existiendo respiración, también existe pulso.

El paciente debe ser puesto en la posición de recuperación.

El brazo más cercano al C.D debe ser extendido hacia atrás. Se cruza el otro brazo sobre el tórax. El C.D pone sus manos sobre el hombro y en la pierna de la víctima, ambos del lado opuesto al suyo, doblándolo hasta que se quede en decúbito lateral. Se mantiene flexionada la pierna que queda por encima para dar estabilidad a la posición. La mano de la víctima que está sobre el tórax puede ser puesta sobre la mejilla. Se debe cuidar para que el cuello continúe en hiperextensión garantizando vías aéreas libres.

El objetivo de la posición de recuperación es evitar que la lengua, obstruya el paso de aire, así como evitar la aspiración de vómito.

Obtenida la posición de recuperación y certificación de que las vías aéreas están desobstruidas, se debe buscar auxilio. La víctima debe ser mantenida bajo observación, verificándose periódicamente la regularidad del pulso y de la respiración. Si cualquiera de las señales desapareciera, se debe volver a ponerla en posición supina, si necesario, iniciar los procedimientos de R.C.P.

(11)

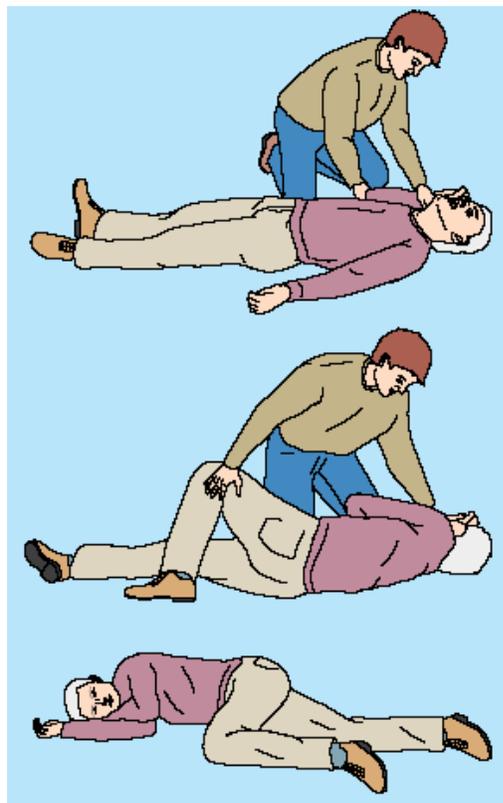


Fig. 5.24 Posición de recuperación (25)

Si hay dificultad para respirar

Entonces, proporcione dos respiraciones, mediante la técnica boca a boca, en algunos casos es provocada por una O.V.A.

Técnica boca a boca

La asistencia ventilatoria, también conocida por respiración boca a boca, es una técnica que exige elevado grado de autocontrol por parte del C.D, para que sea para ambos, cómoda y eficiente.

La resistencia ofrecida por las vías aéreas de la víctima es pequeña si la insuflación se realiza de forma suave y progresiva. Cada insuflación debe consumir 1 segundo. Si la insuflación es demasiado rápida o excesiva, el aire puede llegar al esófago distendiéndolo, produciendo regurgitación y broncoaspiración, además disminuye la eficacia de la asistencia ventilatoria.

La cantidad de aire a insuflarse entre 700 y 1000 mililitros es suficiente para producir una elevación del tórax. Se debe esperar que el tórax disminuya completamente antes de ejecutar nuevo movimiento. No se olvide que la respiración con un volumen adecuado, esperando el tiempo necesario para la excursión (expansión y retracción) de la caja torácica, es mucho más importante que el ritmo acelerado o la fuerza de las respiraciones.⁽¹¹⁾

Imágenes que muestran la técnica boca a boca:

- 1.-Coloque la cabeza del paciente en hiperextensión
- 2.-Comprima la nariz con los dedos pulgar e índice de una mano
- 3.- Selle herméticamente la boca del paciente con sus labios
- 4.-Proporcione 2 respiraciones con una elevación visible del tórax.



Fig. 5.25 Fuente original



Fig. 5.26 Fuente original



Fig. 5.27 Fuente original

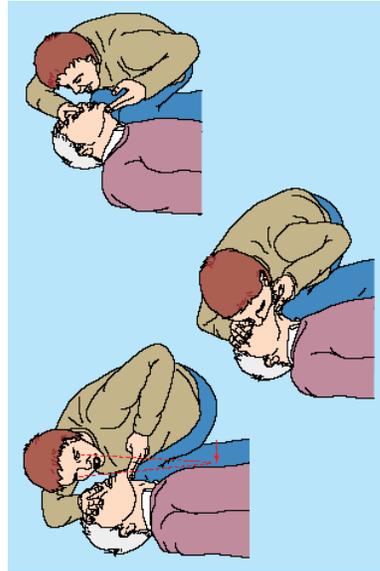


Fig. 5.28 Técnica boca a boca (25)

Técnica reanimación boca a nariz

Se halla indicada:

- 1.-En los casos en que no es posible un ajuste hermético alrededor de la boca del paciente.
- 2.-En los que no puede abrirse la boca del paciente a causa del espasmo muscular, deformación o tumefacción inflamatoria grave.

En estos casos debe efectuarse una inclinación hacia atrás de la cabeza similar a la empleada en la reanimación boca a boca, aunque con la otra mano el C.D empuja hacia delante la mandíbula, cerrando la boca del paciente. Se procura un ajuste firme alrededor de la nariz de la víctima y se aplica una insuflación profunda. Debe permitirse la apertura de la boca del paciente durante la espiración pasiva. (7)

Si no se pudiera abrir la boca por cualquier motivo (trismos, dientes cerrados, fracturas maxilomandibulares) se puede hacer la asistencia ventilatoria del tipo boca a nariz, que exigirá mayor esfuerzo. Como la resistencia al pasaje

del aire es mayor, la respiración debe ser un poco más vigorosa y prolongada. (11)

Técnica reanimación combinada boca y nariz

Se emplea en los lactantes y niños pequeños en los que no se puede mantener un ajuste hermético. La boca del C.D se coloca sobre la boca y la nariz del paciente y se insuflan los pulmones con cantidades variables de aire, dependiendo del tamaño del niño. En general, los niños mayores de 8 años y de constitución normal pueden emplearse las técnicas de R.C.P del adulto. (7)

Técnica con equipo

Las mascarillas deben de ser de un material transparente para permitir la detección de regurgitación.

La mascarilla debe sostenerse con una mano apoyando los dedos en las partes óseas. La presión en los tejidos blandos es incomoda para el paciente consciente y puede causar o aumentar la obstrucción. La ventilación efectiva con mascarilla requiere de un sellado completo, que se consigue si la mascarilla se apoya con el pulgar y el índice ejerciendo presión en dirección caudal y al mismo tiempo jalando la mandíbula en dirección cefálica con los otros tres dedos. El desplazamiento de la mandíbula junto con la extensión del cuello, levantando el mentón, ayuda a aliviar la obstrucción al separar la lengua y los tejidos blandos de la laringe posterior.

Mascarilla y Ambu: Bien utilizado es un elemento simple y efectivo. Necesita el uso de ambas manos para sellar adecuadamente la vía aérea, a menudo requiriendo dos reanimadores. Debe ser usada sólo en pacientes inconscientes, ya que su introducción puede provocar vómitos o laringoespasma. (14)

Las bolsas más comerciales para el adulto contienen 1600 mL.



Fig. 5.29 Mascarilla (25)



Fig. 5.30 AMBU (25)

5.13.7 Dar respiraciones de rescate

Si el paciente no está respirando hay que proporcionarle 2 insuflaciones con una elevación visible del tórax. (15)

5.13.8 Evaluar el pulso carotideo

El pulso, palpable en las arterias, se refiere a la propagación de una ola de expansión generada en el inicio de la arteria aorta cuando ocurre la sístole ventricular. Esta ola de pulso puede ser fácilmente sentida en la arteria radial, arteria carótidea y en otras tantas.

Si no responde a las 2 respiraciones entonces realice la técnica de localización del pulso carotideo consiste en poner 2 dedos (medio e índice) sobre la prominencia del cartílago tiroideo, deslizándose lateralmente hasta la depresión del músculo esternocleidomastoideo. Se debe evaluar la presencia o ausencia del pulso carotideo por un máximo de 10 segundos. Ese es el tiempo necesario para una evaluación precisa. (15)

La localización imprecisa de estas arterias constituye la principal falla en esta fase del soporte básico de vida. Hay una tendencia en preocuparse por el pulso carotideo en los músculos esternocleidomastoideos o en poner, con presión razonable, un dedo de cada lado de la laringe, o también, en quedar

cambiando la posición de los dedos antes que el pulso pueda ser sentido. Una forma de entrenamiento permanente de la localización del pulso carotideo es adoptar como rutina la aferición de su frecuencia en todas las consultas odontológicas durante el examen físico.

Imágenes que muestran la evaluación del pulso carotideo



Fig. 5.31 Fuente original



Fig. 5.32 Fuente original

5.13.9 Respiraciones de rescate sin compresiones cardiacas

Si se comprueba la ausencia de la respiración pero hay una circulación espontánea, es decir, el pulso esta presente y es palpable, debemos de dar 1 insuflación cada 5 o 6 segundos, checando el pulso cada 2 minutos, es decir de 10 a 12 insuflaciones por minuto. (15)

5.13.10 Compresiones (masaje cardiaco externo)

Si no respira y si no tiene pulso entonces comenzaremos el masaje cardiaco externo esto se logra, apoyando la mano izquierda a nivel de la mitad inferior del esternón, se realizan compresiones seriadas y rítmicas, con un frecuencia de 100 por minuto, deprimiendo el tórax 4-5 cm. Los dedos deben comprimir la pared torácica para evitar fracturas costales. (15)

Desde el punto de vista clínico, el paro cardiaco ocurre por: (1) asistolia, (2) taquicardia ventricular sin pulso y (3) fibrilación ventricular. Independientemente de la causa, la interrupción repentina de la circulación causa inconciencia por 15 segundos aproximadamente. De esa forma, la compresión torácica externa hará con que la sangre circule artificialmente, pues el corazón estará siendo comprimido contra dos superficies rígidas: el hueso esternón y la columna vertebral. Hay también aumento de a presión intratorácica, que se trasmite para la vena cava inferior, mejorando el aporte de sangre venosa. (6)

Masaje cardiaco externo adultos

Apoyando la mano izquierda a nivel de la mitad inferior del esternón, se realizan compresiones seriadas y rítmicas, con un frecuencia de 100 por

minuto, deprimiendo el esternón 4-5 cm. Los dedos deben comprimir la pared torácica para evitar fracturas costales.

La efectividad del apoyo circulatorio se mide mediante el control del pulso carotideo y femoral.

Aunque la compresión sea técnicamente perfecta, la perfusión encefálica obtenida no llega al 30 % del valor normal. Si mal conducida, la perfusión será el 10% aproximadamente. El encéfalo exige, como mínimo, el 20% de la perfusión normal. Vale decir, entonces, que la compresión debe ser muy bien acondicionada pues hay un pequeño margen sobre el nivel mínimo que el encéfalo necesita para sobrevivir. Esto explica los varios casos en que la resucitación cardíaca se hace con éxito, pero se pierde la víctima por “muerte cerebral”. Por lo tanto, la compresión torácica debe ser iniciada instantáneamente.

Con el tiempo las compresiones favorecen la retención de sangre en la región subcutánea y esplénica, disminuyendo progresivamente la eficacia del procedimiento. (10)

Los pasos listados abajo deben ser rigurosamente observados:

- 1.-Coloque el dedo índice sobre el apófisis xifoides.
- 2.-Cuenta 2 dedos y coloque el talón de la mano, así se estará apoyando sobre la región central de la mitad inferior del esternón, correspondiente al punto exacto de compresión.
- 3.-Coloque una mano sobre otra, cerrando los nudillos de la mano que quede arriba.
- 4.-Realice las compresiones con los brazos rectos y haciendo un ángulo de 90 grados con respecto al suelo.
- 5.-Comprima de 4 a 5 cm el tórax

6.-Realice 5 ciclos de 30 compresiones y 2 respiraciones, con un ritmo de 100 compresiones por minuto.

Imágenes que muestran el masaje cardíaco externo



Fig. 5.33 Fuente original



Fig. 5.34 Fuente original



Fig. 5.35 Fuente original



Fig. 5.36 Fuente original



Fig. 5.37 Fuente original



Fig. 5.38 Fuente original

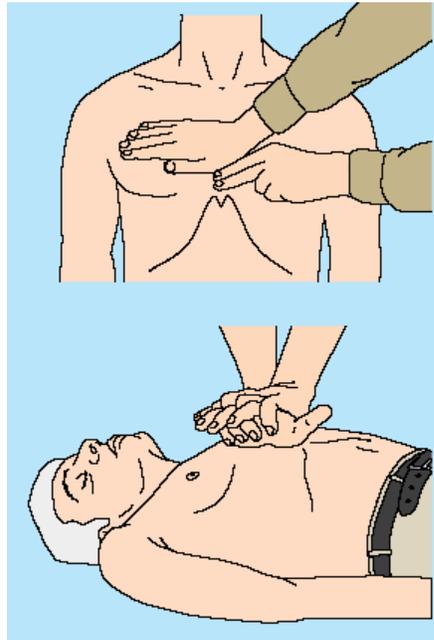


Fig. 5.39 Masaje cardíaco externo (25)

Masaje cardíaco externo en niños

En los niños se emplea el mismo tratamiento, teniendo en cuenta que las compresiones y ventilaciones se realizan con menor fuerza.

En el tratamiento para niños, existen variantes en cuanto a ritmo y fuerza, ya que en estos pacientes la fuerza de compresión será menor, así como el volumen ventilatorio. Recuerde que en los niños la forma de dar las compresiones se con una sola mano, mientras que con la otra mantiene la vía aérea.

En el masaje cardíaco en niños se debe recordar que el corazón está relativamente más alto que el adulto, por lo que el masaje cardíaco se hará a la mitad del esternón. (13)

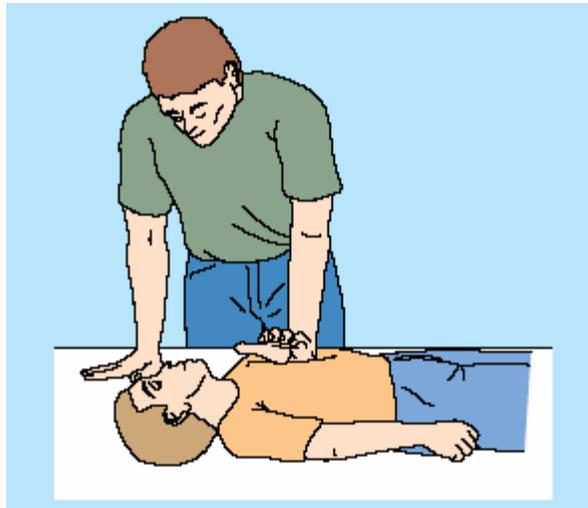


Fig. 5.40 Masaje cardíaco externo en niños (25)

5.13.11 R.C.P con un solo reanimador

En la R.C.P con un solo reanimador a pacientes adultos y niños de 1 mes a 8 años, se aplican 5 ciclos de 30 compresiones y 2 ventilaciones. (15)

5.13.12 R.C.P con dos reanimadores

En la R.C.P con dos reanimadores a pacientes adultos se aplican 5 ciclos de 30 compresiones y 2 ventilaciones.

En la R.C.P con dos reanimadores a niños de 1 mes a 8 años se aplican 5 ciclos de 15 compresiones y 2 ventilaciones. (15)

5.13.13 Desfibrilación y R.C.P

El Desfibrilador Externo Automático (DEA) es un aparato electrónico portátil que diagnóstica y trata el paro cardiorrespiratorio cuando es debida a la fibrilación ventricular (en que el corazón tiene actividad eléctrica pero sin efectividad mecánica) o a una taquicardia ventricular sin pulso (en que hay actividad eléctrica y en este caso el bombeo sanguíneo es ineficaz), restableciendo un ritmo cardíaco efectivo eléctrica y mecánicamente. La desfibrilación consiste en emitir un impulso de corriente continua al corazón, despolarizando simultáneamente todas las células miocárdicas, pudiendo retomar su ritmo eléctrico normal u otro eficaz. La Fibrilación Ventricular es la causa más frecuente de muerte súbita.

El DEA es totalmente ineficaz en la paro cardíaco con asistolia pues el corazón, en este caso, además de no bombear la sangre, no tiene actividad eléctrica; y en la Actividad Eléctrica Sin Pulso (AESP) antes denominada disociación electromecánica, donde hay actividad eléctrica, que puede ser incluso normal, pero sin eficacia mecánica. En estos dos últimos casos únicamente se debe realizar compresión torácica mientras se establecen otras medidas avanzadas.

La desfibrilación debe de hacerse idealmente antes de 3 minutos en el medio hospitalario y antes de 5 minutos de iniciado el paro cardiorrespiratorio, en la comunidad.

Los reanimadores del equipo deben estar entrenados, equipados y autorizados para realizar este procedimiento.

Técnicas de desfibrilación:

- a) Verificar que el equipo esté prendido y esté asincrónico.
- b) Seleccionar la carga
- c) Ubicar las paletas. Hay 2 posiciones posibles:
 - Una paleta subclavicular derecha y la otra en línea axilar anterior, en el quinto espacio intercostal izquierdo.
 - Una paleta en la cara anterior del tórax y la otra, en la cara posterior
- d) Nadie debe estar en contacto con el paciente.
- e) Realizar la descarga

Recomendaciones sobre Desfibrilación

- 1.- Desfibrilación inmediata es apropiada para todos los rescatadores que respondan a un PCR súbito presenciado con un desfibrilador automático (DEA) en el lugar (> 1 año). Se puede considerar efectuar compresiones torácicas antes de la desfibrilación cuando la llegada del SEM a la escena sea después de 4 – 5 minutos de la llamada.
- 2.- Los intentos de Desfibrilación se realizarán con una descarga única seguida de inmediata R.C.P que comenzará por compresiones torácicas. La comprobación del ritmo se hará cada 5 ciclos de R.C.P o 2 minutos.
- 3.- Cuando se use un desfibrilador monofásico manual, los intentos de desfibrilación en adultos se harán con una energía de 360 J.
- 4.- Cuando se usa un desfibrilador bifásico, la energía ideal de desfibrilación es aquella a la que esa forma de onda ha demostrado ser eficaz para terminar una FV. La energía inicial será de 150 – 200 J.
- 5.- NO CAMBIAN: La energía de desfibrilación pediátrica (1ª: 2 J/kg y 4 J/Kg las sucesivas), la energía de cardioversión (sincronizada) pediátrica ni la de arritmias supraventriculares o taquicardias ventricular (TV) monomorfa estable en adultos. (12, 15)



Fig. 5.41 Desfibrilador (25)



Fig. 5.42 Desfibrilador (25)

5.13.14 Administración de medicamentos

Los medicamentos durante el paro cardiorrespiratorio deben diluirse antes de ser administrados, y luego ser seguidos de la infusión de otros 20 mL de suero, para asegurar la llegada de la droga a la circulación general.

Adrenalina.- 1:10,000 (amp 1 mg). Útil en la asistolia, disociación electromecánica y en la fibrilación ventricular. La dosis es de 0,5-1 mg, que se puede repetir cada 5 min. Si no hay respuesta.

Bicarbonato de Sodio 8,4 % (amp. 10 o 20 mL; 1 m Eq por mL). Indicado sólo ante la presencia previa de acidosis, hipercalcemia y en el PCR que se propaga más de 30 min.

Atropina (amp. 1 mg). Eficaz en bradiarritmias con compromiso hemodinámico con extrasístoles ventriculares, en asistolia y en el bloqueo AV de primer grado.

La dosis es de 0,5 mg (1 mg en asistolia) y se puede repetir cada 5 min, con un máximo de 2 mg.

Isoproterenol.- (amp. 1 mg) Indicado en bradiarritmias significativas, rebeldes a la atropina y en la asistolia y disociación electromecánica. Se infunde en dosis de 1-2 mg en 500 mL de SGLu 5 % (iniciar infusión de 2-4 ug/min), regulando el goteo para mantener la frecuencia cardíaca alrededor de 60 por minuto.

Calcio.- (amp. 10 cc/10 mg) Útil en caso de disociación electromecánica, asistolia, hipercalcemia, hipocalcemia e intoxicación por inhibidores de canales de calcio. Se utiliza en solución al 10% 5 mL c/10 minutos, sólo en caso de hipocalcemia.

Lidocaína (amp. 5 cc/100mg) Debe administrarse de rutina en presencia de taquicardia ventricular y como complemento en el manejo de la fibrilación ventricular cuando después de tres intentos de desfibrilación eléctrica, no se han obtenido resultados positivos. Su uso profiláctico, después de la conversión de estas arritmias a ritmo supraventricular, es en dosis inicial de 1-1,5 mg/kg/ev, seguida de 0,5-1 mg/kg/c/5-10 min, si es necesario, hasta un máximo de 225 mg. Cuando termina la arritmia, es recomendable instaurar una infusión de 1-4 mg/min, reduciendo las dosis de mantenimiento ante trastornos hepáticos severos, ICC o shock.

Dopamina.- (amp. 400 mg) Indicada en la hipotensión con consecuencias hemodinámicas, no secundarias a hipovolemia. La infusión se prepara con 400-800 mg en 250-500 mL de SGLu 5% (800-1.600 ug/mL) y se administra por catéter central, titulando la dosis hasta lograr el efecto deseado. La dosis inicial de 2-5 ug/kg/min produce apoyo inotrópico y aumento de perfusión renal. De acuerdo a las necesidades hemodinámicas, ésta se puede aumentar a 5-15 ug/kg/min, con aumento del gasto cardíaco y la resistencia periférica. Puede producir taquicardia indeseable y vasoconstricción que obliguen a reducir la dosis. Si se requieren dosis mayores de 20 ug/kg/min, se puede agregar norepinefrina, que no aumenta el efecto vasopresor

indeseado. No es recomendable administrar conjuntamente con bicarbonato ni suspender la terapia en forma brusca.

Noradrenalina.- (amp. 1 mg). Útil en la hipotensión no hipovolémica, pudiendo elevar la perfusión coronaria. Se preparan 4 mg/ en 500 mL de SGlu 5 % (8 ug/mL de la base) y se titula hasta la PA deseada (inicialmente 16-24 ug/min). No se debe administrar en pacientes hipovolémicos, porque aumenta el consumo de oxígeno. (14)

5.14 Complicaciones de la R.C.P

El masaje cardíaco externo puede ocasionar lesiones, que disminuyen mediante una práctica correcta. Puesto que la elevación de la presión intratorácica, ocasionada por la compresión torácica, y la compresión directa del corazón entre el esternón y la columna vertebral son los posibles mecanismos de generación del flujo sanguíneo durante la R.C.P, los esfuerzos efectuados para deprimir el esternón encima de los niveles recomendados, a pesar de un pulso adecuado, están contraindicados.

El desgarró del hígado es la complicación más grave y habitualmente está ocasionada por una compresión sobre una zona demasiado baja del esternón. (7)

Otra complicación es una rotura tardía del bazo tras una R.C.P, y después de intensos impulsos abdominales, puede registrarse una rotura de estómago. (11)

Otra complicación grave es la regurgitación seguida de aspiración del contenido gástrico, provocando una neumonitis por aspiración que puede tener un desenlace fatal. (7)

Al efectuarse una compresión suficientemente intensa para producir un pulso palpable es inevitable provocar algunas veces una separación costochondral o fracturas costales. (7)

Las complicaciones más frecuentes del masaje cardíaco externo son las hemorragias intrapulmonares, fracturas costales o esternales, disyunción esternocondral, contusiones del hígado o bazo y embolia grasa. (14)

5.15 Principales cambios en las recomendaciones de la reanimación cardiopulmonar 2005

La publicación de las guías de la American Heart Association (AHA) para resuscitación cardiopulmonar (R.C.P) y Cuidado cardiovascular de emergencia (CCE), comienzan a ser divulgadas. Estas guías están basadas en la evaluación de la evidencia en el Consenso Internacional de la AHA en Dallas - Texas, Enero 2005, que reemplazan a las del 2000. Contienen recomendaciones que mejoran la sobrevida del paro cardíaco súbito y problemas cardiopulmonares amenazantes de la vida. Estas guías difieren de versiones previas; Primero, porque están basadas en la más extensiva evidencia revisada de R.C.P publicada; Segundo, fueron desarrolladas bajo una nueva estructura y procesos transparentes para el descubrimiento continuo y manejo de conflictos potenciales de interés; Tercero, las pautas se han hecho aerodinámicas para reducir la cantidad de información que los rescatadores necesitan aprender y recordar y clarificar las habilidades más importantes que los rescatadores necesitan realizar. (Circulation Diciembre 2005:112 (Suppl. 1) de la American Heart Association.

Objetivos generales:

- 1.- Enfatizar la administración de compresiones torácicas efectivas.
- 2.- Única relación de compresiones – ventilación (30:2), para todo tipo de rescatador único y para todas las víctimas, excepto para los neonatos (< 1 mes).
- 3.- Cada respiración de rescate debe durar aproximadamente un segundo y producir una elevación visible del tórax.
- 4.- En el paro cardiorrespiratorio (PCR) por fibrilación ventricular (FV) se recomienda choque eléctrico único (en vez de series de 3 como anteriormente) seguido de reanimación cardiopulmonar (R.C.P) inmediata con comprobación de ritmo cada 2 minutos.
- 5.- El uso de desfibrilador automático (DEA) en niños mayores de 1 año y uso de sistemas de reducción de energía, si están disponibles. (12, 15)

5.16 Cambios que afectan a los proveedores de soporte vital básico (SVB)

- * El personal de las centrales de los Servicios de Emergencias Médicas (SEM) deben recibir entrenamiento para dar instrucciones a los testigos de un evento, para que administren R.C.P.
- * Los SEM deben evaluar sus protocolos e intentar acortar sus tiempos de respuesta, cuando sea factible. Se debe considerar la implantación de protocolos que permitan a los rescatadores del sistema proporcionar 5 ciclos (o unos 2 minutos) de R.C.P antes de intentar desfibrilar si el intervalo de “llamada al SEM – asistencia” es mayor a 4 – 5 minutos.

Recomendaciones para los proveedores de SVB.

- 1.- El personal asistencial aplicará las recomendaciones de R.C.P Pediátrica a los pacientes de 1 año hasta el inicio de la pubertad.

2.- Un rescatador debe ajustar su secuencia de acciones a las causas más probables de R.C.P según la edad de la víctima.

a) “Llamar primero” en adultos y niños con PCR extrahospitalario súbito.

b) “R.C.P primero” en niños inconscientes y adultos con PCR hipóxico (ahogamiento, traumatizados, sobredosis).

3.- La apertura de la vía aérea en el traumatizado inconsciente con sospecha de lesión cervical, sigue siendo una prioridad. Si la elevación de la mandíbula sin extensión de la cabeza no consigue abrir la vía aérea, el personal asistencial debe usar la maniobra frente mentón.

4.- Los proveedores de R.C.P básica deben comprobar la ausencia de ventilación “adecuada” en adultos y la presencia o ausencia de ventilación en niños. Los proveedores de R.C.P avanzado deben comprobar la ausencia de ventilación “adecuada” en víctimas de cualquier edad y estar preparados para apoyar la ventilación y oxigenación.

5.- El personal asistencial puede necesitar intentar “un par de veces” la apertura de la vía aérea (reposicionar) en niños para conseguir suministrar 2 ventilaciones eficaces que eleven visiblemente el tórax.

6.- Una excesiva ventilación (elevada frecuencia o ventilaciones muy largas y forzadas pueden ser perjudiciales y no se deben realizar).

7.- Se recomienda con énfasis, compresiones torácicas en niños si la frecuencia cardíaca es menor de 60 lpm con signos de pobre perfusión, a pesar de una adecuada ventilación y oxigenación.

8.- El personal asistencial debe administrar compresiones con la frecuencia y profundidad adecuadas y permitir una adecuada recuperación del tórax con las mínimas interrupciones en la compresión torácica.

9.- Use 1 o 2 manos para suministrar compresiones torácicas en niños (1-8 años), comprimiendo el esternón en la línea intermamilar (que une ambos pezones) y para lactantes (1 mes – 1 año) comprima con 2 dedos sobre el esternón justo por debajo de la línea intermamilar.

10.- Se debe emplear la relación de compresiones – ventilación de 30:2 en los pacientes de cualquier edad (>1 mes) en R.C.P con un rescatador y en adultos también en R.C.P con dos rescatadores. Se debe emplear la relación de compresiones – ventilación de 15:2 en la R.C.P con 2 rescatadores de niños (1 mes – 8 años).

11.- En la R.C.P con 2 rescatadores y manejo avanzado de la vía aérea, se suprimirán los ciclos de compresiones con pausas para ventilar. Se realizarán compresiones torácicas continuas a una frecuencia de 100 por minuto y ventilaciones de rescate a una frecuencia de 8 – 10 por minuto (cada 6 – 8 seg.)

12.- Cuando haya dos o más rescatadores en una R.C.P, se deberán rotar en el puesto de las compresiones torácicas cada 2 minutos. (5 ciclos 30:2)

13.- NO CAMBIAN: la comprobación de inconsciencia, la comprobación de pulso, la respiración de rescate sin compresiones torácicas, la localización de las manos y dedos en las compresiones torácicas a adultos, la frecuencia y profundidad de compresiones ni las edades de aplicación de las recomendaciones de R.C.P de lactantes (1 mes – 1 año). (12, 15)

5.17 Algoritmo soporte vital básico para el adulto

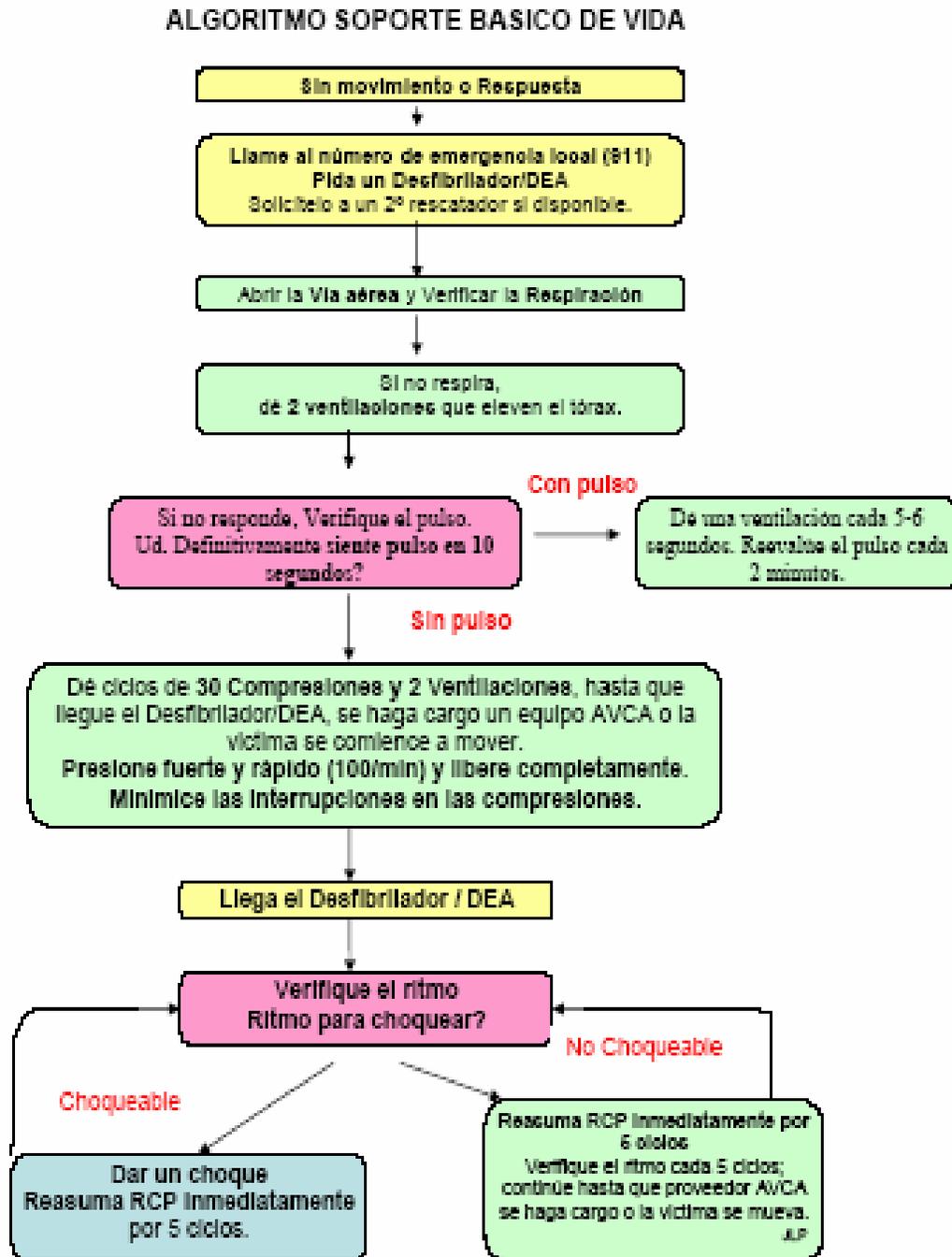
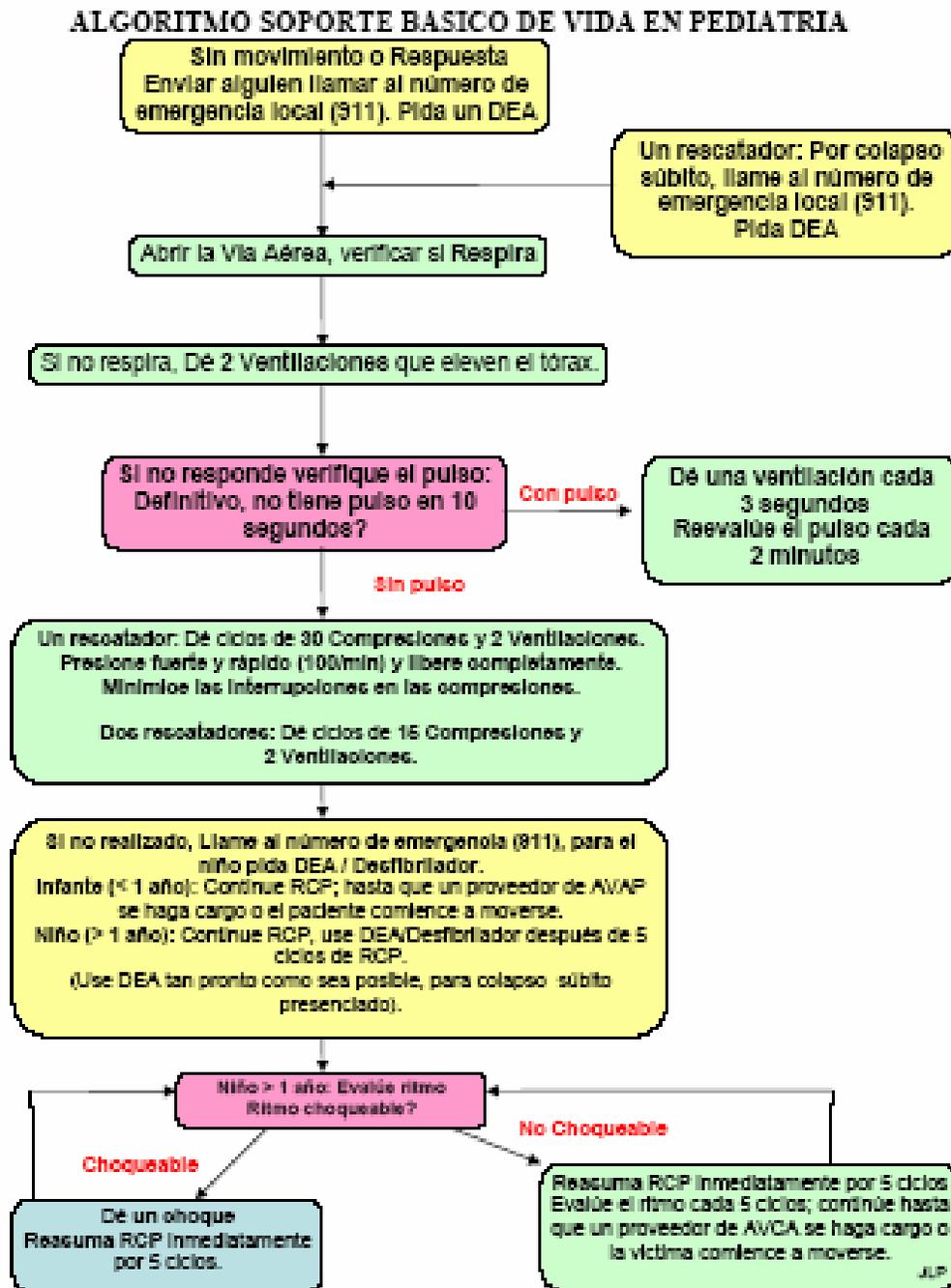


Fig. 5.43 Algoritmo soporte vital básico para el adulto (12)

5.18 Algoritmo soporte vital básico en pediatría



CONCLUSIONES

El odontólogo, como profesional de la salud, tiene que estar preparado para realizar los primeros auxilios en situaciones de emergencia. Debe, como mínimo, estar entrenado para instituir procedimientos que garanticen la ventilación pulmonar y la circulación sanguínea hasta que el paciente pueda recibir cuidados médicos intensivos. (11)

Hay que recordar que el paro cardiorrespiratorio, como cualquier otra situación que amenaza la vida del paciente puede producirse en cualquier lugar de la consulta. Se han producido urgencias médicas en la sala de espera, en el laboratorio o en la propia consulta o sala de tratamiento. Siempre hay que colocar al paciente en posición supina, de forma que se pueda iniciar el Soporte Vital Básico (SVB). La víctima puede estar en el sillón dental en el momento del paro cardiorrespiratorio, ¿Qué debemos hacer?, ¿Debemos realizar la R.C.P con la víctima en el sillón? Y si así es ¿Qué tan efectiva puede resultar la R.C.P?

Se debe de recordar que el corazón se encuentra entre dos masas óseas, el esternón por delante y la columna vertebral por detrás; al comprimir el esternón hacia la columna vértebra, se eleva la presión intratorácica, comprimiendo el corazón y los vasos sanguíneos y produciendo así el gasto cardiaco. Si el paciente esta en una posición cómoda (sillón tapizado), la columna vertebral se dobla y la fuerza de compresión es absorbida en parte por la superficie, disminuyendo la eficacia de la compresión.

Por tanto el soporte vital básico realizado sobre un soporte blando es menos efectivo y está contraindicado.

Debemos de colocar al paciente en el piso en posición supina y comenzar la R.C.P. (16)

Hay que recordar que en la modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-1994 la cual se refiere a la prevención y control de enfermedades bucales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1995.

En su apartado 5 de generalidades, más específicamente en el paraje 5.8, explica:

5.8. El estomatólogo y el personal auxiliar deben capacitarse en el manejo de las maniobras básicas de reanimación cardiopulmonar así como contar con un botiquín que incluya lo necesario para el control de las urgencias médicas que puedan presentarse en el ejercicio odontológico.⁽¹⁷⁾

Queda claro entonces, la importancia del reconocimiento precoz del paro cardiorrespiratorio y de la implementación inmediata de las medidas de reanimación en el consultorio dental.

Algunos odontólogos o hasta médicos que cuentan con todos los conocimientos teóricos y prácticos (en maniquís para dar la R.C.P) se ven impedidos por la desesperación ante una situación de muerte súbita y no pueden actuar ni dar atención ante un paro cardiorrespiratorio, de tal manera que se debe de mantener la calma y tener tranquilidad, y si no fuera así hay que recordar que una mala Reanimación Cardiopulmonar es mejor que ninguna, además hacer algo es muchísimo más que no hacer nada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- **INSTITUTO DE CAPACITACIÓN EN EMERGENCIA MÉDICA PREHOSPITARIA (ICEMP)**, Reanimación Cardiopulmonar para Profesionales, Manual de Referencia, Centro de Atención: TEL. 56-15-40-38 y 56-15-53-74, EMAIL. fjsp@prodigy.net.mx
- 2.- **ALBERTO VILLAZON SAHAGÚN**, Urgencias Graves en Medicina, Editorial Interamericana Mc Graw Hill, México DF 1995 Pp. 138-159
- 3.- **L. TESTUD. A LATARGET**, Tratado de Anatomía Humana, Segundo Tomo Angiología y Sistema Nervioso Central, Editorial Salvat, Novena edición, Barcelona, 1971, Pp. 4-133
- 4.- **GUYTON.HALL**, Tratado de Fisiología, Editorial Interamericana Mc Graw Hill, décima edición, México DF 2001, Pp. Unidad III, IV, VII
- 5.- **L. TESTUD. A LATARGET**, Tratado de Anatomía Humana, Tercer Tomo Aparato de la Respiración, Editorial Salvat, Novena edición, Barcelona, 1971, Pp. 942-1021
- 6.- **ARAU**, Urgencias Médicas en Odontología, México DF 1997, Pp. 114-124
- 7.- **EL MANUAL MERCK** de diagnóstico y terapéutica, décimo sexta edición, Madrid España, Pp. 577-597
- 8.- **NORBERTO M. HEREDIA JARERO**, Reanimación Cardiopulmonar Básica, GMAUM, Centro Hospitalario del Estado Mayor Presidencial, Tercera Edición, México DF 2002

9.- **G. MALAGON-LONDOÑO**, Manejo Integral de Urgencias, Editorial Médica Panamericana, Segunda Edición, Colombia 1998 Pp.118-122

10.- **EISENBERG-COPASS**, Manual de Terapéutica de Urgencias Médicas, Editorial Interamericana Mc Graw Hill, México DF 1989 Pp. 1-32

11.- **EDUARDO DÍAZ DE ANDRADE-JOSÉ RANALI**, Emergencias Médicas en Odontología, Editorial Artes Médicas Latinoamericana, Sao Paulo 2004 Pp. 27-43.

12.- **PRINCIPALES CAMBIOS EN LAS RECOMENDACIONES DE LA REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR Y CUIDADOS CARDIOVASCULARES DE URGENCIA - 2005**

Dr. José Luis Prieto Jemio

Cardiología – Medicina Crítica y Terapia Intensiva

Jefe de la Unidad de Terapia Intensiva de la Clínica Urbari.

13.- **LORENZO CUBILLOS–RICARDO ESPINOZA**, Manual de Urgencias Médicas, Editorial Mediterráneo, Tercera edición, Chile 2002, Pp. 1-17

14.- **LEONARDO CAIMI**, Manual de Urgencias Médico-Quirúrgicas, Editorial Mediterráneo, Chile 2000 Pp. 1-8

15.- **CIRCULATION**, Journal of the American Heart Association, 2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care, Vol 112, Número 24, December 13, 2005, ISSN 0009-7322. <http://circ.ahajournals.org>

16.- **STANLEY F. MALAMED**, Urgencias Médicas en la Consulta Odontológica, Cuarta edición, Pp. 424-450

17.-**MODIFICACIÓN a la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-013-SSA2-1994**, Para la prevención y control de enfermedades bucales, publicada el 6 de enero de 1995.

18.- **MCLNTYRE BRANSON**, Ventilación Mecánica, Editorial Interamericana Mc Graw Hill, México DF 2002, Pp.389-413.

19.-**ANDRES PACHECO RODRÍGUEZ-ALFREDO SERRANO** Moraza, Manual de Emergencia Médica Prehospitalaria, Editorial ARAN, España 2001, Pp. 17-39

20.- **S MOYA MIR**, Normas en la actualización de Urgencias, Editorial Médica Panamericana, tercera edición, España 2005 Pp. 107-115

21.- **JESSE B. HALL**, Manual de Cuidados Intensivos, Editorial Interamericana Mc Graw Hill, México DF 1995 Pp. 32-36

22.- **GUMMINS RICHARD Q**, Reanimación Cardiopulmonar Avanzada, Fundación Americana del Corazón, AHA, 1997 P.p 1-31

23.- **LILIAN SHOLTIS BRUNNER**, Enfermería Práctica, Editorial Interamericana, México DF 1984 P.p 173, 608, 749

24.- **RECOMENDACIONES SOBRE RESUCITACIÓN DEL CONSEJO EUROPEO RESUCITACIÓN 2005**, Sección2, Soporta Vital de Vida y uso de desfibriladores externos automáticos, Anthony J.

25.-**ABC of RESUSCITATION**, Firth edition, PDF, Compact Disc, Edited Mc Colquhoun.