



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

85
2ejem.

**Seminario de Emergencias
Medicas en Odontología**

**ACTUALIDADES EN RESUCITACION
CARDIOPULMONAR**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE ;
CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A

Angelica Escamilla Landa

COORDINADOR DEL SEMINARIO: M.C. PORFIRIO JIMENEZ
VAZQUEZ



MEXICO, D. F.

1994

FALLA DE ORIGEN



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 está 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.

Agradezco a Dios porque me ha dado
fuerzas para seguir adelante, en -
todos los momentos de mi vida.

A mis padres:
Primitivo Escamilla y
Estela Landa.
Por su gran ayuda tanto económica
como moral.

A mi hermana:
Ana Laura.
Por su apoyo y comprensión.

Gracias en verdad.

I N D I C E

PAG.

INTRODUCCION

I.	NUEVAS CONSIDERACIONES EN EL TRATAMIENTO DE RCP.	1
	GENERALIDADES DE RCP.	1
	NUEVOS ESTANDARES EN RCP PARA SER APLICADOS POR MIEMBROS DEL PUBLICO (PERSONAL NO EXPERIMENTADO) APROVADO POR (CER) 1991	1
	CONSIDERACIONES DE LA AHA (ASOCIACION AMERICANA DEL CORAZON).	8
	MANUALES DEL CER (CONSEJO EUROPEO DE RESUCITACION)	9
II.	BYPASS CARDIOPULMONAR.	11
	EL BYPASS CARDIOPULMONAR.	11
	MECANISMO DEL BYPASS CARDIOPULMONAR	12
	ESTUDIOS DEL BYPASS CARDIOPULMONAR PARA SU APLICACION EN RCP.	14
	PERSPECTIVAS EN EL USO DEL BYPASS CARDIOPULMONAR.	20
III.	PANTALONES MILITARES (MEDICOS) ANTISHOCKS (MAST).	23
	DEFINICION.	23
	INDICACIONES.	23
	<u>T</u> ECNICA DE COLOCACION DE LOS PANTALONES ANTISHOCK	24
IV.	INFORMACION RECIENTE IMPORTANTE DE FARMACOS UTILI- ZADOS EN RCP.	27
	ADRENALINA.	27
	BICARBONATO DE SODIO.	33
	TAMPON TRIS (THAM).	35
	ANTAGONISTAS DEL CALCIO	35
	COMENTARIO DE LA TERAPIA TROMBOLITICA EN RCP.	38

	PAG.
V. DESFIBRILADORES.	40
EL DESFIBRILADOR	40
ENERGIA UTILIZADA EN LA DESFIBRILACION	41
TECNICA DE CHOQUE ELECTRICO. QUE SE RECOMIENDA ACTUALMENTE.	42
REPORTE DEL DESFIBRILADOR SEMIAUTOMATICO Y EL DESFIBRILADOR CARDIOVERTOR AUTOMATICO.	44
VI. COMPRESION ABDOMINAL	46
LA COMPRESION ABDOMINAL INTERPUESTA.	46
ESTUDIOS DE LA COMPRESION ABDOMINAL INTERPUESTA.	46
CONCLUSIONES.	54
BIBLIOGRAFIA.	57

INTRODUCCION

La resucitación cardiopulmonar (RCP) no sólo debería ser de interés para los profesionales encargados de la salud, sino - también para el público en general ya que circunstancias desagradables como el ahogamiento por una obstrucción, ahogamiento en - agua, un paro cardíaco o cualquier tipo de emergencia, sucede en el momento menos inesperado en cualquier lugar, a cualquier hora y a cualquier persona sin distinción de edad.

Por lo anterior sería ideal que cualquier persona pudiera dar resucitación básica para la vida, lo que ayudaría en gran número a la supervivencia de más personas.

La RCP básica comprende la obtención de una vía aérea permeable, respiración artificial y masaje cardíaco externo para la reanimación de un paciente que ha caído en paro cardíaco. Cuando aún con estas medidas no se ha logrado la reanimación del paciente, se recurre a las medidas avanzadas o RCP avanzada, la cual solo debe ser realizada por personas entrenadas, pues consta de técnicas y maniobras más complicadas como el uso de sondas endotraqueales, nasogástricas, administración intravenosa de fármacos, cricotirotomía, desfibrilador, EKG (Electrocardiograma) - etc.

A pesar de todas estas medidas para el mantenimiento de la vida tanto de la RCP básica como la avanzada, no ha sido posi

ble mejorar en gran medida la supervivencia de dichos pacientes, por lo que en los últimos años ha habido un gran interés por mejorar tales medidas, el cual se ha manifestado en nuevos estudios, investigaciones, proposiciones, sugerencias, opiniones, y observaciones.

Entre estos tenemos los estudios que se han estado realizando con la administración de dosis altas de epinefrina, y que ponen en duda hoy en día las dosis estándar. La observación de que el bicarbonato de sodio utilizado como fármaco de primera línea en la acidosis metabólica se a visto que puede ser perjudicial y debe ser administrado con cautela.

El bypass cardiopulmonar que se usaba anteriormente en -- las operaciones del corazón se ha observado que es de gran utilidad en la RCP. Los desfibriladores automáticos se ha visto que son de gran utilidad en los pacientes con riesgos de arritmias.

Los pantalones neumaticos antishock también son de gran ayuda para la RCP.

A su vez hay nuevas pautas a seguir dadas por el CER (Consejo Europeo de Resucitación y la AHA (Asociación Americana del Corazón). La compresión abdominal es un nuevo tipo de masaje para el mejoramiento de la circulación.

Todo esto es analizado en esta tesina de manera breve pa-

ra tener una idea de lo que en un futuro puede ponerse en práctica de manera confiable y obtener sino en la totalidad, si un 80% de mejoría en los resultados de reanimación.

I. NUEVAS CONSIDERACIONES EN EL TRATAMIENTO DE RCP.

GENERALIDADES DE RCP.

La RCP son las maniobras que se realizan inmediatamente para mantener una vía aérea, sostener la respiración y la circulación, cuando a habido pérdida de las mismas por medio de técnicas básicas y avanzadas.

En la RCP el primer paso es mantener una vía aérea permeable, si no hay respuesta mantener el masaje cardíaco externo. Cuando estas medidas no son suficientes se realiza la RCP avanzada con maniobras y equipo más complicado que incluye la intubación endotraqueal, monitoreo por medio del EKG, la desfibrilación, el uso de medicamentos, la cricorotomía etc.

NUEVOS ESTANDARES PARA SER APLICADOS POR MIEMBROS DEL PUBLICO (PERSONAL NO EXPERIMENTADO) APROBADO POR EL CONSEJO DE RESUCITACION (CER) EN 1991.

Nuevos manuales de resucitación hacen referencia, a que una pérdida accidental de la vida (un ataque cardíaco) puede -- ser manejado y mejorado cuando éste es presenciado en público, por medio del entrenamiento adecuado del mismo público en primeros auxilios básicos y asegurando el arribo oportuno de los servicios de emergencia con facilidades para la desfibrilación.

Haciendo énfasis en que ante una aparente pérdida accidental de la vida, lo que se debe de hacer primero es una evaluación de las vías aéreas y circulación antes de intervenir activamente, y si se confirma un ataque cardíaco la primera acción es telefonar pidiendo ayuda.

Secuencia de la resucitación.

Cuando hay una aparente pérdida de la vida particularmente en un accidentado sin pulso, es muy importante obtener ayuda durante un intento de resucitación.

Evaluación.

Revisar hasta que punto está consciente el accidentado. - La persona que presta ayuda debe sacudir suavemente los hombros de la víctima y preguntarle ¿se encuentra bien?

El procedimiento que debe seguirse cuando el accidentado puede responder o moverse es:

1. Dejar al accidentado en la posición en que se le encuentra (procurando que no este en peligro inminente).
2. Revisar en busca de cualquier herida.
3. Hay que evaluar la conciencia a intervalos y solicitar ayuda si es necesaria.

Procedimiento a seguir cuando el accidentado esta in- -
consciente.

1. Gritar pidiendo auxilio o ayuda.
2. Abrir las vías aéreas, aflojar la ropa apretada alrededor del cuello.
3. Retirar cualquier obstrucción obvia de la boca, así como dentaduras postizas sueltas, pero dejando las fijas en su lugar.
4. Si es posible con la persona accidentada en la posición que se le encontró, colocar una de las manos en la frente de éste, ejerciendo presión para inclinar la cabeza, mantener los dedos pulgar e índice libres para cerrar la nariz al dar respiración por la boca. Levantar la barbilla con la yema de los dedos, esto frecuentemente reiniciará la respiración.
5. Hay que sentir el aire expelido y escuchar ruidos de la respiración al momento que observamos si hay levantamiento del tórax, todo esto en cinco segundos antes de decidir si esta ausente la respiración.

Acción.

Procedimiento cuando la víctima esta respirando.

1. Hay que ayudar a reincorporar al accidentado observándolo; debe evitarse esto en caso de que el movimiento pudiera agravar alguna herida.

2. Telefonar por ayuda, regresar y mantener vigilada a la persona revisando que continúe respirando.

Procedimiento cuando el accidentado no respira pero el -- pulso está presente.

1. Colocar a la víctima boca arriba, si es necesario dar 10 insuflaciones por la boca, hay que asegurarse de que la cabeza este inclinada y la barbilla levantada, oprimir la parte blanda de la nariz cerrándola con -- los dedos pulgar e índice permitiendo que abra un poco la boca, pero mantener la barbilla levantada.
2. Tomar una bocanada de aire y colocar los labios alrededor de la boca cuidando sellar perfectamente, soplar en forma continua en la boca del accidentado observando que el pecho suba dando un tiempo de dos segundos para la insuflación total, manteniendo la cabeza inclinada y la barbilla levantada.
3. Retirar la boca y permitir que descienda el pecho y expulse el aire.
4. Nuevamente tomar otra bocanada y repetir la secuencia hasta completar 10 insuflaciones en total, esto deberá hacerse en un minuto.
5. Telefonar por ayuda, regresar al lado de la víctima y reevaluar la consciencia, la respiración y el pulso. Si el pulso esta presente continuar solo con la ventilación, pero revisando este cada 10 insuflaciones, -- iniciando la RCP completa si desaparecio.

Procedimiento cuando el pulso esta ausente.

1. Telefonar o ir por ayuda.
2. Regresar al lado de la víctima, colocarla boca arriba cerciorarse de que esté colocado en una superficie -- plana y dura.
3. Abrir las vías aéreas inclinando la cabeza y levantando la barbilla.
4. Dar dos insuflaciones iniciales.
5. Iniciar la compresión del pecho, con los dedos índice y medio recorrer el borde inferior de la caja torácica para localizar el punto por donde se unen las costillas, con el dedo medio en este punto colocar el de do índice, deslizar la palma de la otra mano hacia -- abajo sobre el esternón hasta encontrar el dedo índice de la otra mano esto debe ser en el centro de la - mitad inferior del esternón, colocar la palma de la - primera mano sobre la otra y entrecruzar los dedos de ambas manos para asegurarse de que la presión no es - aplicada sobre las costillas.
6. Apoyarse bien en la víctima y con los brazos rectos - apoyarse verticalmente en el esternon obligándolo a - bajar de 4-5 cm, retirar la presión y repetir con una frecuencia de aprox. 80 por min.
7. Combinar la ventilación y la compresión, después de - 15 compresiones hay que inclinar la cabeza, levantar la barbilla y dar dos insuflaciones.

8. Regresar las manos inmediatamente al esternón y dar - 15 compresiones seguidas, combinar compresión y ventilación en proporciones de 15:2.

Reincorporación.

Un accidentado cuyas vías aéreas están libres y que está respirando espontáneamente debe ser reincorporado, ésto prevee que la lengua no se vaya hacia atrás y obstruya las vías aéreas y reduce el riesgo de inhalar contenidos gástricos.

Objetivos en el acomodo del accidentado.

1. Durante el procedimiento debe moverse al mínimo a la víctima.
2. La cabeza, cuello y tronco deben ser conservadas en línea recta.
3. La posición debe ser estable de tal forma que no caiga ni resbale a otra posición, que permita el drenaje bucal y que pueda ser transportado en camilla.

Procedimiento recomendado.

1. Deben retirarse los anteojos de la víctima y los objetos voluminosos de sus bolsillos, asegurándose de que sus piernas esten rectas.
2. Abrir las vías aéreas inclinando la cabeza y levantando la barbilla.

3. Tomar el brazo más cercano a uno y colocarlo de forma que haga ángulo recto con el cuerpo, con el codo doblado y la palma de la mano hacia arriba, traer el brazo más lejano a través del pecho jalar, aprisionar la pierna más lejana justo arriba de la rodilla y jalar hacia arriba manteniendo el pie en el suelo, jalar la pierna para rodar al accidentado hacia uno - hasta ponerlo de costado, acomodar el muslo de manera que éste y la rodilla formen ángulo recto, inclinar la cabeza hacia atrás para que las vías aéreas permanezcan abiertas, acomodar la mano bajo la mejilla si es necesario para mantener la cabeza inclinada.
4. Revisar el pulso y la respiración regularmente.

Algo importante que se menciona y se recomienda en los manuales actualmente, es que cuando un solo reanimador realiza la técnica de ventilación y compresiones (RCP) tanto para el público no experimentado como para el personal adiestrado, son como ya se mencionó dos insuflaciones iniciales se alternan con 15 -- compresiones esternales, recomendando que las ventilaciones se realicen de una manera lenta, con una duración de 1 a 2 seg. por cada insuflación, seguidas por expiraciones pasivas completas, para prevenir la insuflación gástrica y la regurgitación (provocadas por las elevadas presiones faríngeas).

CONSIDERACIONES DE LA AHA (ASOCIACION AMERICANA DEL CORAZON).

Hace mención con un solo reanimador del público, del tiempo que se debe dar a cada insuflación de 2 seg. y de la respiración y relajación de la compresión.

Menciona también la técnica de RCP con dos reanimadores, que no debe efectuarse por miembros del público pero sí puede -- llevarse a cabo por profesionales encargados de la salud. Esta debe iniciar con dos insuflaciones seguida de una compresión, -- proporción 5 compresiones 1 insuflación. Cada insuflación debe durar de 1 a 2 seg. Para evitar la insuflación del estómago -- las exhalaciones o espiraciones pasivas deben ser completas. Se recalca también que los profesionales sanitarios deben aprender a presionar el cricoides para impedir la insuflación gástrica. - Se han eliminado los golpes en la espalda y la AHA recomienda -- las compresiones abdominales (maniobra de Heimlich) como la prin cipal medida en el tratamiento de la asfixia aguda debida a obstrucción por cuerpo extraño.

Menciona también la RCP con ventilación-Compresión simultáneas (RCP-VCS). En ésta se trata de conseguir un flujo sanguíneo superior al producido por la RCP externa, y consiste en -- realizar una insuflación con presión positiva simultáneamente -- con cada compresión torácica, a una frecuencia de 40 por min. y fijación abdominal continua. Los intentos de RCP-VCS habían sido abandonados anteriormente debido a la necesidad de altas pre-

siones de insuflación, la dificultad en la sincronización y el riesgo de rotura hepático. La RCP-VCS requiere un tubo endotraqueal, ya que máximos de presión en la vía aérea pueden ser superiores a 100 cmH₂O así como aparatos especiales, y que la sincronización manual es difícil.

Por tanto, no es un método de reanimación básica y para que tenga aceptación, se requiere de nuevos estudios que demuestren su efectividad.

El Consejo Europeo de Resucitación y la AHA han reportado que no se han dado casos de transmisión de hepatitis B ó VIH (sida) por resucitación de boca a boca. También menciona que se -- han eliminado de las recomendaciones principales el calcio y el proterenol. La adrenalina continúa siendo el fármaco más importante en la reanimación.

MANUAL DEL CER (CONSEJO EUROPEO DE RESUCITACION) DE 1992.

Tres criterios tuvieron mayor importancia en este manual. El primero fue revisar exhaustivamente las evidencias que estaban justificando las recomendaciones existentes, el segundo hizo énfasis en el mínimo retraso en la aplicación de los shocks desfibriladores a la víctima de FV, y tercero fue la necesidad de -- modificar los algoritmos de los tratamientos. Se comienza hablando del ataque el cual puede ocasionarse con cualquiera de -- los siguientes ritmos: FV, taquicardia ventricular de pulso bajo, asistolia, disociación electromecánica.

La FV es el ritmo más común de los ataques cardíacos.

La taquicardia ventricular usualmente degenera en FV. -- Las expectativas de vida en este tipo de arritmia decrecen en un 5% cada minuto durante los primeros auxilios básicos efectivos y la tardanza en la desfibrilación es la causa primordial en los casos de falla.

Asistolia. Este se ve más comunmente como resultado final en los pacientes con FV que no han sido resucitados exitosamente. La disociación electromecánica- los pacientes que presentan este tipo de ataque tienen un promedio de supervivencia menor del 5% cuando es causada por enfermedad del corazón. El más alto promedio de supervivencia ha sido reportado cuando estos -- ritmos están asociados con hipotermia, sobredosis de drogas o -- ahogamiento.

Se hace hincapié en aplicar la desfibrilación lo más pronto posible después de presentarse la FV, aunque se menciona que ésto no debe ser tan exagerado, ya que si las circunstancias permiten la desfibrilación mediante un golpe precordial éste deberá intentarse antes de los primeros auxilios básicos y de la desfibrilación. Esta es una nueva estrategia de tratamiento: Un golpe precordial, si no hay éxito con éste, la desfibrilación debe seguir inmediatamente. La secuencia recomendada de energía para los primeros tres choques es la convencional de 200j, 360j, 400j, procurando aplicarlos rapidamente dentro de los 30 a 40 seg., la

secuencia no debería de ser interrumpida por medidas de primeros auxilios básicos y después de cada choque debe ser revisado el pulso. Los tres choques desfibrilatorios sin interrupción por RCP básica, solo la palpación del pulso constituyen lo que se le a llamado una primera vuelta, si no se tiene éxito y el ritmo -- cardíaco coordinado va decayendo, se debe preservar el riego ce rebral y del miocardio mediante la RCP básica, aplicación de -- adrenalina IV, ya esto debe iniciarse inmediatamente la vuelta - de tres choques debe ser repetida.

II. BYPASS CARDIOPULMONAR

EL BYPASS CARDIOPULMONAR

Es una máquina a la cual se la ha llamado también corazón pulmón, debido a la función que tiene de mantener la circulación y la oxigenación de la sangre en un circuito de tubos fuera del organismo. Esta máquina ha permitido realizar operaciones del - corazón tales como: corrección de alteraciones congénitas y adquiridas, reparación de válvulas cardíacas, reemplazo de valvu-- las por prótesis, operaciones arteriales coronarias y en el arco ascendente de la aorta. Todas exentas de sangre y con un tiempo operatorio de horas incluso días, lo cual facilita mucho este ti po de operaciones, pronosticando mejores resultados. Debido a - que en tiempos pasados cuando todavía no se utilizaba o no se sa bía de esta máquina en el mundo de la cirugía cardíaca, las ope-- raciones se realizaban guiándose solamente por el tacto, sin la

ayuda visual y con un mínimo de tiempo (8 min), o bajo hipotermia corporal total lo cual hacía dificultosa la operación.

MECANISMO DEL BYPASS CARDIOPULMONAR

La acción del bypass cardiopulmonar se lleva a cabo de la siguiente manera:

Toda la sangre venosa que va a la aurícula derecha del corazón, es desviada a un sistema de tubos del bypass llamado circuito extracorpóreo, de ahí pasa al pulmón artificial también -- llamado oxigenador en el que se da el intercambio gaseoso de -- bióxido de carbono por oxígeno de aquí la sangre ya oxigenada es bombeada al sistema arterial del paciente. De esta manera el corazón y los pulmones se encuentran libres de sangre. (fig. 1).

Al abrir el corazón la sangre que surge, se aspira a la máquina corazón-pulmón.

Para hacer posible la conexión de la máquina al paciente se utilizan dos cánulas de plástico, que se insertan a través de la aurícula derecha a las venas cavas superior e inferior. Después de esto se colocan cintas de algodón alrededor de las venas cavas y de las cánulas, y antes de que se aprieten las cintas, parte de la sangre de las venas cavas fluye al corazón y los pulmones, de manera que estos órganos se encuentran parcialmente -- cortocircuitados. Una vez apretadas las cintas la sangre venosa

se dirige al circuito extracorpóreo pasando, como ya se hizo mención, al oxigenador donde se dará el intercambio gaseoso, y de aquí la sangre va al sistema arterial, lo cual se logra colocando una cánula en una arteria periférica, se elige la arteria femoral común y en otras ocasiones la arteria iliaca externa.

Los pacientes adultos sometidos a anestesia general tienen un gasto cardíaco de aproximadamente 2.4 L/m^2 de superficie corporal.

Por lo tanto debe mantenerse una velocidad de flujo sanguíneo similar a ésta en el circuito extracorpóreo, ya que con velocidades menores sobreviene una acidosis metabólica.

La mayoría de las máquinas corazón-pulmón tienen en su circuito extracorpóreo dos bombas, esto para facilitar la circulación de la sangre. Una de ellas es la bomba de aspiración coronaria la cual aspira la sangre que queda en las cámaras cardíacas, otra de ellas es la bomba arterial la cual impulsa la sangre desde el pulmón artificial a las arterias del paciente.

Estas bombas del circuito extracorpóreo están desprovistas de válvulas y son un tubo de elástico suave, las cuales ejercen su función de bombeo a partir de compresiones sucesivas ocasionadas por una fuerza externa, que viene siendo un rodillo que pasa por encima del tubo, comprimiéndolo durante el movimiento anterógrado. Cuando este tubo recupera su forma normal la san-

gre es impulsada hacia adelante. Este tipo de bombas produce menos hemólisis y trombosis, son más fáciles de limpiar y esterilizar que las bombas con válvulas internas.

En cuanto a los pulmones artificiales existen varios tipos como: el oxigenador de burbuja, el oxigenador de discos rotatorios y el oxigenador de membrana. Los BCP (bypass cardiopulmonar) con los dos primeros tipos de oxigenadores han caído en desuso debido a que causaban más traumatismos y el tiempo que ofrecían para ser utilizados era mínimo. Los utilizados en la actualidad, son los oxigenadores de membrana en los cuales se utiliza una tercer bomba de recirculación, la cual mantiene un flujo constante de sangre en el circuito, así mismo se mantiene también un volumen constante de sangre en el pulmón artificial, lo cual es fundamental ya que un cambio en estos afecta el volumen sanguíneo corporal del paciente y puede traer graves consecuencias.

ESTUDIOS DEL BYPASS CARDIOPULMONAR PARA SU APLICACION EN LA RCP.

La máquina corazón-pulmón se utilizó en un principio para obtener una circulación venosa y arterial, en un circuito extracorpóreo y así poder realizar cirugías a corazón abierto. Más tarde se observó que la aplicación del BCP en una parada circulatoria, podía mediante éste, controlarse favorablemente la perfusión, el flujo, la temperatura y la composición del líquido de perfusión.

En los estudios experimentales del BCP en la RCP (resucitación cardiopulmonar), las ventajas obtenidas han sido: Mejoras en la capacidad de reanimación cardiovascular, gracias a -- que es controlable la perfusión y el flujo por medio del BCP, -- puede obtenerse un regreso de la circulación espontánea de una manera estable, se obtiene una mejor oxigenación del miocardio, menos probabilidades de causar contusiones hemorrágicas al corazón y se obtienen buenos resultados neurológicos debido a que se puede tener control de la perfusión y circulación.

Bozhiev realizó en 1970 un estudio en el que utilizó 6 perros a los cuales se les indujo para circulatorio en condiciones normotérmicas, o que es lo mismo a temperatura normal; después de 15 min. del paro se les aplicó el bypass cardío pulmonar durante 20 min. Los resultados obtenidos fue recuperación completa de 5 de los perros. Estos resultados no fueron definitivos - pero sí satisfactorios.

REPORTE DE UNA RESUCITACION EXITOSA CON UN BYPASS CARDIOPULMONAR

Este reporte realizado por Willian J. y colaboradores nos habla de la utilización exitosa del BCP en un niño de 11 años de edad, para ser resucitado después de que cayo en el hielo en el Río Rojo en agua fría, se le encontro por debajo de la superficie y fue rescatado, se le saco del agua (la temperatura estimada del agua fue de 10°C). Se iniciaron inmediatamente la resucitación cardiopulmonar por medio de compresiones manuales del pe-

cho y una bolsa de ventilación ambú, después de 11 min. de RCP - el paciente fue llevado al departamento de emergencias del hospital infantil de St. Luke. El paciente estaba frío con color - azul-gris y sin respuesta, pupilas dilatadas. Fue intubado con un tubo endotraqueal 6-Fr, y la RCP continuó sin hacer intentos por recalentarlo. Grandes cantidades de un líquido se encontraron en el árbol traqueobronquial, su ropa fue retirada, un catéter intravenoso fue insertado. La temperatura rectal era de - 24°C, el EKG (electrocardiograma) no mostraba movimiento, el paciente fue transferido al cuarto de operaciones después de que se obtuvieron muestras de sangre para un estudio en el laboratorio y para determinar su tipo. Se encontraron los siguientes datos arteriales: pH 6.72, PaO₂ 210 (27.7 KPa); PaCO₂ 32 torr, -- concentración del nivel de potasio 3.4 mmol/L, glucosa 77mg/dL - (4.3 mmol/L), nivel de concentración de calcio 6.0 mg/dL (1.5 -- mmol/L), hematócrito 11% y hemoglobina 3.1 g/dL. El peso estimado del cuerpo fue de 24 Kg. Después de la administración de - 400 U/Kg. de heparina y 50 mg/Kg de cefriaxiona para mantener un tiempo activado de 8 min. Las venas femoral del lado derecho -- fueron canuladas.

El sistema de BCP consistió en un oxigenador de membrana, una bomba vórtex y una unidad de ultrafiltración. El BCP parcial de 1000 mL/min. se inició 6 min. después de la admisión al hospital. La temperatura rectal fue de 22°C. La RCP fue interrumpida y después de una preparación rápida se llevo a cabo una esternotomía media, al abrir el pericardio el corazón se encon--

tro en un paro asistólico y distendido, fue insertada una cánula en el atrio derecho para un drenado venoso adicional. El grado de flujo de BCP aumentó a 2400 ml/min. y se noto una descompresión cardíaca satisfactoria. Se insertó un cateter de presión atrial izquierda se hicieron presión de monitoreo en los atrios izquierdo y venoso central. Estas presiones se mantuvieron 8 a 12 mm Hg a lo largo del proceso, se inició entonces un recalentamiento activo a una velocidad de + 0.5 a 1.0°C/min, se monitoreó por la temperatura rectal a una temperatura corporal de 30°C, el corazón empezo a latir espontáneamente después de un breve periodo de desfibrilación ventricular. Durante el calentamiento la temperatura se mantuvo en 10°C de la temperatura rectal, la presión arterial media (MAP) se mantuvo entre 40 a 60 mm Hg. Terminado el calentamiento de 61 min. con el BCP, se administraron -- 400 mg de CaCl_2 y 5_{μ} /kg/min de dopamina. El BCP fue descontinuado gradualmente con presiones venosas centrales y atriales izquierdas de 8 y 10 mm Hg respectivamente. La separación del BCP se hizo fácilmente, a los tres min. se notó edema pulmonar con rápida disminución de oxígeno y hubo recaída pulmonar debido a las grandes cantidades de secreciones en los flujos de aire. Las -- presiones venosas centrales y atriales izquierdas se mantuvieron sin cambio. El BCP se coloco nuevamente, las presiones atriales izq. y der. se mantuvieron entre 8 y 12 mm Hg. Se inició una -- ventilación asistida con hasta 15 cm de presión expiratoria H_2O y se inició un FIO de 1.0. Se aumentó el rango de ultrafiltración y se aplicaron 40 mg de furosemida. Después de un segundo intento fallido para descontinuar el BCP de disfunción pulmonar, se inició una ventilación de chorro de alta frecuencia, sin cam-

bio en la presión media de aire y el nivel de presión positiva - y final expiratoria. Después de 20 min. en un tercer intento se retiró el bypass. En este momento 2300 ml de fluido se había removido por medio de una ultrafiltración, y unos 300 mL adicionales de RBC empacados y se administraron 500 mL de plasma fresco congelado. El tiempo total del bypass fue de 128 min, se llevaron a cabo la descanulación y reversión de heparina sin incidentes. Debido a la gran inflamación pulmonar no se cerro el pecho. Los bordes del esternón se mantuvieron separados con un alambre de Krischner entre las tablas interna y externa del esternón.

La herida se cubrió con una capa estéril de goma Esmarch sujeta a la piel con una sutura continua de poli-propileno. La insuficiencia pulmonar severa mejoraba gradualmente haciendose - el cierre formal de la esternotomía sin dificultad. Durante este período se continuó con una diuresis inducida con furosemida, albúmina y una dosis baja de dopamina, 12 horas después de la -- operación se persibió una respuesta de sonidos fuertes, se utilizó fentanil y pancuronio para relajación y facilitar la ventilación asistida.

El paciente fue extubado eventualmente en 5 días, presentaba una gran debilidad muscular y anemia. La consulta neurológica ayudó al diagnóstico de la neuropatía periférica inducida - por el frío, la cual se resolvió rápidamente con terapia física en 6 semanas. Una evaluación neuropsiquiátrica no mostro evidencia de lesión en el SNC y se valoro un coeficiente intelectual -

de 92. Un seguimiento de dos años no ha mostrado evidencia de lesión del SNC.

Discusión.

Por tales resultados exitosos se resalta en las conclusiones del reporte, que es de gran utilidad y valor el uso del BCP para la resucitación de pacientes pediátricos que se encuentran en un paro cardíaco en condiciones hipotérmicas o de bajas temperaturas, y que como se observó se logro salvar una vida, que sin su uso tal vez no hubiera sido posible la reanimación del paciente.

Y si las circunstancias lo permiten este tipo de pacientes con la característica de hipotérmicos deben someterse a esfuerzos incansables y sostenidos, con la ayuda del BCP aparte de la RCP, y no desesperarse ya que puede haber una respuesta que mejore gradualmente.

Por otra parte con la complicación que se enfrentaron los médicos en este caso fue, el edema pulmonar por las condiciones en que se encontro al niño de ahogamiento en agua fría, ocasionando este edema un disturbio en la transferencia del oxígeno y la eliminación del CO_2 y posteriormente el niño presentó una anemia severa, pero que con un buen control de su manejo mejoró rápidamente. La habilidad de ultrafiltrar al paciente también ha sido de gran utilidad.

Las limitaciones que se encuentran con el uso de BCP son:

1. La dificultad para insertar un tubo de grueso calibre en las venas cavas y en la arteria femoral mientras - que el paciente esta recibiendo masaje cardiaco externo.
2. Debe contarse con un pequeño oxigenador portátil de - bomba para urgencias. (en la actualidad existen oxigenadores de bomba portátiles para urgencias).
3. Para ponerse en marcha se requiere de varios min. y - de que manera podría incluirse en la secuencia de - la RCP.

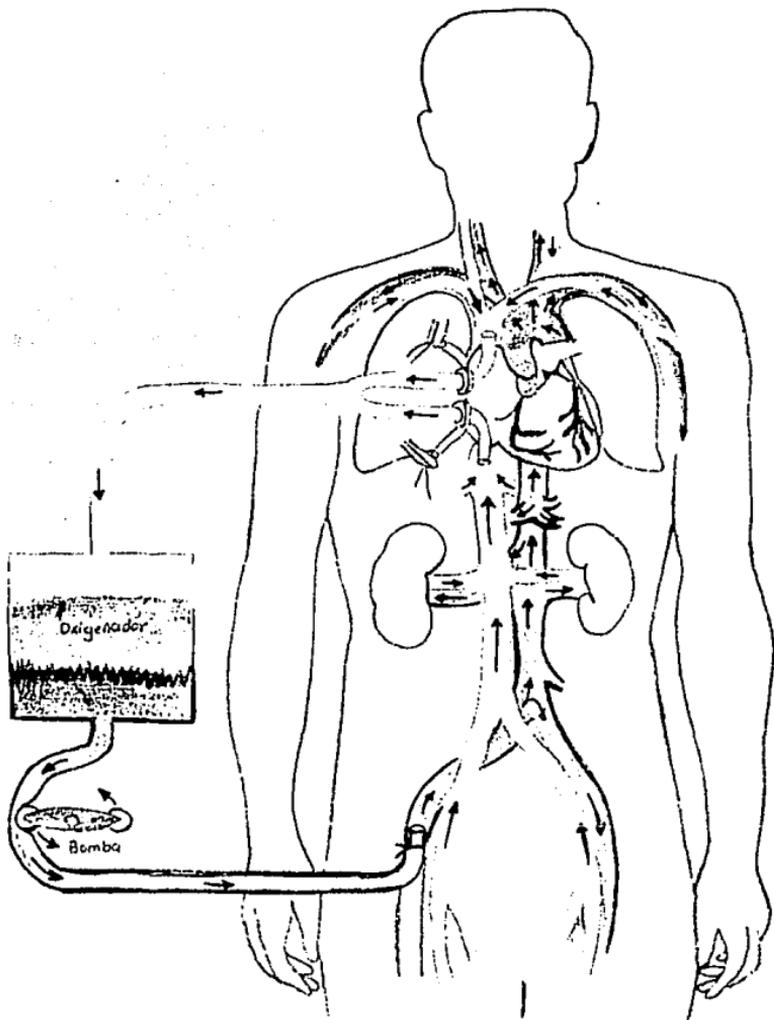
PERSPECTIVAS EN EL USO DEL BYPASS CARDIOPULMONAR

Como se ha visto, el BCP una máquina que estuvo olvidada, hoy en día está mostrando ser competitiva con la RCP avanzada y no sólo eso, sino que también tiene ventajas sobre ésta y tal -- vez después en la RCP a tórax abierto.

Incluso usado después de un paro cardiaco prolongado puede haber buenos resultados, pues si tan solo se empleara la RCP, el pronóstico podría ser menos favorable sin la ayuda del BCP. - Otro dato importante del BCP, es que se puede controlar la perfu sión, y al tener control de ésta puede mejorarse la reanimación cerebral, ya que sin la ayuda del BCP podría deprimirse la circu lación espontánea.

Pero aún con todas estas ventajas todavía faltan muchos - estudios por realizar para que la máquina corazón-pulmón pueda - usarse ampliamente en la RCP sin toracotomía, es decir sin abrir necesariamente el tórax para su aplicación.

Se ha mencionado que en el futuro habra más máquinas corazón-pulmón que tendrán más ventajas, favoreciendo así la sobrevivencia de los pacientes con paro cardíaco.



(Fig1) PRINCIPIOS DEL BYPASS CARDIOPULMONAR

III. PANTALONES MILITARES (MÉDICOS) ANTISHOCK (MAST).

Los pantalones militares (médicos) antishock (MAST) ó también llamado traje neumático antishock (PASG=neumatic antishock garment). Es un traje de presión que rodea las piernas y el abdomen. Redistribuyen el flujo de las extremidades inferiores a la circulación central, y son útiles para el control transitorio de la hemorragia interna y la estabilización de fracturas.

INDICACIONES

Los pantalones antishock están indicados principalmente en la reanimación traumatológica avanzada (RTA) la cual se encarga del tratamiento de urgencia del paciente con hemorragia y esta abarca también los primeros auxilios para el mantenimiento de la vida (PAMV). Utilizado en la RCP cuando con el masaje -- cardíaco externo, no se ha podido reestablecer el pulso, la --- cual se logra inflando la sección de las piernas del pantalón - antishock. Puede utilizarse en urgencias dentro del hospital, como en casos extrahospitalarios.

Cuando se sospecha de una hemorragia interna, por debajo del tórax, esta se puede limitar y además reestablecer la presión sanguínea, con la utilización del pantalón antishock, sin ser necesaria la intervención quirúrgica. Este traje de pre--- sión puede ayudar a controlar no sólo la hemorragia externa, si no también la interna infradiafragmática y aumenta la resisten-

cia vascular (aórtica) periférica. No se sabe bien todavía si puede producir un efecto de autotransfusión en el shock hipovolémico. Inmoviliza también con eficacia las fracturas de pelvis y de las extremidades inferiores.

La insuflación que se recomienda es de 100 mmHg de presión dentro del traje con la cual puede revertirse la hipotensión en el shock traumático grave, movilizándolo el volumen sanguíneo, comprimiendo los vasos sanguíneos, evitando los hematomas y quizás incluso comprimiendo la aorta abdominal. El traje antishock no debe permanecer más de una hora colocado, ya que puede provocar isquemia renal, congestión pulmonar y aumento de la acidosis al ser retirado. El paciente debe recibir oxigenación ya que por la sujeción abdominal la movilidad del diafragma se encuentra limitada. El traje antishock está relativamente contraindicado en traumatismo craneal, hemorragia intratracéica e insuficiencia cardíaca con edema pulmonar.

TECNICA DE COLOCACION DEL PANTALON ANTISHOCK

A) Despliegue el pantalón antishock y extiéndalo, si se va a utilizar una camilla, coloque el pantalón sobre ella. Conecte una bomba de pie y abra las válvulas de paso.

B) Coloque al paciente sobre el pantalón, mirando hacia arriba (en decúbito supino), de forma que la parte superior del traje quede situada inmediatamente por debajo de la última costilla.

C) Envuelva con la pata izquierda del traje la pierna izquierda del paciente y asegúrela con cintas de velcro.

D) Envuelva con la pata derecha del traje la pierna derecha del paciente y asegúrela con cintas de velcro.

E) Aplique el fijador abdominal del traje, asegúrelo con cintas de velcro:

Utilice la bomba de pie para inflar el traje hasta que el aire salga por las válvulas de seguridad o se establezcan los signos vitales del paciente. Cierre las válvulas de paso. Haga que el paciente reciba un tratamiento definitivo en el plazo de una hora o lo antes posible, ya que la insuflación prolongada del pantalón produce isquemia tisular. Antes de desinflar, trate el shock. Si se emplea para RCP, antes de desinflar el pantalón, en el paro cardíaco, reestablezca la actividad cardíaca espontánea.

El desinflado del pantalón deberá iniciarse por la sección abdominal, a continuación la sección de una pierna, y finalmente, la sección correspondiente a la otra pierna, con períodos intercalados de estabilización en los que se administre de forma graduada líquidos intravenosos. No se debe retirar el pantalón hasta no haber iniciado una reanimación adecuada con líquidos y cuando el equipo esté preparado para realizar una laparotomía reanimadora, mantener la presión sanguínea con vaso-

presores y administrar bicarbonato sódico para combatir la acidosis por perfusión.

IV. INFORMACION IMPORTANTE DE FARMACOS UTILIZADOS EN LA RCP. ADRENALINA (O EPINEFRINA).

Es un producto segregado por la porción medular de las glándulas suprarrenales; esta hormona tiene numerosas funciones en nuestro organismo como: vasoconstrictora, hipertensiva, cardioestimulante, broncodilatadora, antiperistáltica, midriática, etc.

En el aparato cardiaco es de los fármacos más importantes durante la RCP actuando en los receptores alfa y beta. Sus efectos benéficos estan proporcionados principalmente por su acción alfa adrenergica. Como por ejemplo:

Cuando actua en los receptores alfa ocasiona aumento de las resistencias vasculares periféricas sistémicas, sin provocar vasoconstricción de los vasos sanguíneos coronarios y cerebrales, eleva la presión sistólica y diastólica durante el masaje cardiaco mejorando así el flujo sanguíneo miocárdico y cerebral, lo que a su vez facilita la reanudación de las contracciones espontáneas.

Cuando su acción se da en los receptores beta aumenta la contracción del corazón, y cuando actúa en ambos proporciona un gasto cardiaco inicial y una presión arterial elevados al comienzo de la reperfusion espontánea, lo cual beneficia el flujo sanguíneo del cerebro y de otros órganos vitales.

El paro cardíaco es una de las principales causas de muerte en el mundo, siendo de mal pronóstico cuando el origen del paro es debido a una arritmia que puede ser asistolia, disociación electromecánica o fibrilación ventricular resistente a muchos -contrachóques.

La epinefrina para dichas arritmias sigue siendo el fármaco de primera elección, ninguna de las demás drogas adrenergicas han demostrado ser tan eficaces como la epinefrina.

La dosis de epinefrina que actualmente se usan en el paro cardíaco son:

Dosis en adultos: 0.5 a 1 mg (5 a 10 mc de solución 1:10,000 ó 1 ml de solución 1:1000 diluida de manera adecuada) por vía intravenosa.

Por vía intratraqueal es la misma dosis que en la intravenosa. Las vías subcutánea e intramuscular para su administración casi no se usan en el paro cardíaco, porque la absorción -- por estas vías es deficiente.

Aunque con estas dosis usadas en la actualidad se han obtenido muy buenos resultados, hoy en día se han puesto en duda, debido a que recientemente se han llevado a cabo muchos estudios de laboratorio con dosis altas de epinefrina, que parece ser que

en algunos casos se han obtenido resultados mejores que con las dosis estándar.

Setiell Iang G. y colaboradores en 1992 realizaron un estudio, con dosis altas de epinefrina y dosis estándar en pacientes con paro cardíaco.

Se excluyeron los pacientes con las siguientes características:

- 1.- Menores de 16 años.
- 2.- Pacientes que presentaran una enfermedad terminal.
- 3.- Pacientes en los cuales no se aplico RCP básica durante más de 15 min.
- 4.- Presentarán trauma agudo.
- 5.- Tuvieran un segundo paro cardíaco durante la misma admisión del hospital o estuvieran en el cuarto de operaciones o recuperación de los hospitales.

Los pacientes fueron asignados para recibir tanto una dosis alta (7 mg) o dosis estándar (1 mg) de epinefrina a intervalos de 5 min a un máximo de 5 dosis.

Las drogas se administraron de manera general por vía intravenosa, pero también fue administrada ocasionalmente a través de un tubo endotraqueal cuando un cateter intravenoso no estuviera disponible inmediatamente.

Se obtuvieron mejores resultados con las dosis altas, -- los cuales fueron: Una resucitación exitosa con retorno del pulso y presión sanguínea del paciente durante al menos una hora. Los pacientes fueron lo suficientemetne estables para ser admitidos en la unidad de terapia intensiva y se les clasificó como dados de alta cuando dejaron vivos el hospital.

Evaluaciones para ambos grupos.

Se evaluo la función neurológica en todos los pacientes resucitados de acuerdo con el valor más alto obtenido en la eslcala de Glasgow (de 3, peor a 15 mejor), fue evaluado también - el desempeño cerebral, en una escala de 5 puntos (desde el primer grado, función normal, al grado 5, muerte cerebral), y su - estado mental, obteniéndose buenos resultados en los dos grupos.

Setiell posteriormente realizo otros estudios en los que analizó 650 pacientes para recibir dosis altas y dosis estándar de epinefrina, de los cuales el 52% tuvieron paros cardíacos -- fuera del hospital, 69% fueron presenciados y tres cuartos fueron de origen cardíaco.

Los del grupo de dosis alta recibieron 17.8 mg de epinefrina (0.10 mg por Kg) y los del grupo de dosis estándar recibieron 2.5 mg (0.015 mg por Kg).

No hubo diferencias en las proporciones de pacientes resul

citados que sobrevivieron al menos una hora: 56 de 317 pacientes del grupo de dosis alta, y 76 de 333 pacientes en el grupo de dosis estándar. En ambos grupos el estado neurológico y mental de los que sobrevivieron fue bueno, el desempeño cerebral - también fue favorable para ambos 90% en el de dosis altas y -- 94% en el de dosis estándar.

El investigador refiere que en este estudio no hubo mejorfa en la supervivencia en los pacientes con paro a los que se les aplicó una dosis alta de epinefrina, y que además los resultados neurológicos de los que sobrevivieron con dosis altas comparandolos con los de dosis estándar no fueron superiores.

Brown et al, en sus estudios realizados en animales, reporta que cuando se administra adrenalina de dosis altas después de un paro cardíaco, mejora el flujo sanguíneo cerebral y del miocardio. Pero pueden dañarse otros órganos vasculares, - como es el caso de los riñones que pueden desarrollar una vasoconstricción intensa al momento del paro cardíaco, y los vasoconstrictores como la epinefrina pueden acentuar este proceso y más aún si se utilizan dosis altas.

En estudios con humanos encontró que entre los pacientes que desarrollan una falla renal aguda recibieron dosis marcadamente mayores de epinefrina durante la etapa de resucitación -- que en los pacientes sin falla renal.

También es importante mencionar que en estudios recientes realizados en corderos por Roig y colaboradores. Se ha comprobado que una gran acidosis metabólica y la hipoxemia atenuan los efectos hemodinámicos de la epinefrina, observándose también que en dichas circunstancias la administración de epinefrina no mejora la potencia cardíaca, el ritmo cardíaco ni la presión sanguínea como suele hacerlo.

Pero aún así, los beneficios que se han señalado que pueden obtenerse con las dosis altas son una mejor perfusión cerebral y del miocardio, gran incremento de la presión arterial durante la RCP, lo cual ayudaría mucho a la supervivencia de los pacientes con paro.

Los comentarios recientes se han enfocado básicamente a incluir la epinefrina de dosis altas en los protocolos de RCP avanzada, pero han señalado que los datos que se obtengan sean de muestras controladas y sean evidentes las ventajas ya que en muchos ensayos clínicos controlados no han mostrado una supervivencia controlada en su totalidad.

Por otra parte, existe controversia en cuanto a los resultados de los diferentes estudios que se han venido realizando, ya que en unos se obtienen muy buenas mejorías, pero en otros los resultados son similares, por lo que se ha puesto de manifiesto estudiar con detalle las características de cada gru

po de estudio, siendo probable que ésta sea la causa de la diferencia de resultados.

Por tales circunstancias se requiere de más investigaciones minuciosas para comprobar si en realidad son de gran ayuda en el paro cardíaco las dosis altas de epinefrina.

BICARBONATO DE SODIO

En el paro cardíaco el principal problema fisiológico después de la hipoxia, es la acidosis metabólica. Para su corrección se ha venido usando desde hace mucho tiempo el bicarbonato de sodio, el cual se emplea de manera temprana y frecuente durante el paro cardíaco. Hoy en día el bicarbonato de sodio ya no es un medicamento de primera elección en la acidosis metabólica debido a que se han realizado estudios en los últimos años, y --han demostrado que así como tiene efectos benéficos también tie-ne muchos efectos perjudiciales.

Se han meccionado que el bicarbonato produce una acidosis venosa mixta. A grandes dosis puede causar hiperosmolaridad e -hipercarbia por la conversión metabólica del bicarbonato en CO_2 , acidosis del líquido cefalorraquídeo por la hipercarbia y difi--cultad para eliminar arritmias, no mejorando el resultado final de la RCP.

La acidosis metabólica causa irritabilidad cardíaca y por

lo tanto puede provocar disrritmias ventriculares peligrosas, - también una alcalosis intensa disminuye la contractilidad del - corazón, ésto quizá por la disminución del calcio. Otra consecuencia de la alcalosis metabólica es la desviación de la curva de disociación de la hemoglobina a la izquierda, lo cual es muy perjudicial ya que reduce el suministro de oxígeno a los tejidos aún más cuando éstos previamente ya presentan una oxigenación - muy deficiente, agravando más la situación. Los investigadores Mazzara y Well demostraron que hay más mortalidad en los pacientes que fueron reanimados exitosamente pero que presentaban una acidosis metabólica o respiratoria debido a una gran alcalinización con bicarbonato de sodio durante la reanimación o por una alcalosis respiratoria espontánea.

El bicarbonato es administrado con el fin de corregir la acidosis metabólica, mejorar la función del miocardio que se encuentra deprimida y su respuesta a las catecolaminas. No debe - ser administrado de manera empírica y tal vez sólo deba utilizarse en pacientes que presenten una acidosis grave con o sin hiperpotasemia, para las cuales las dosis de bicarbonato de sodio recomendada es de 1 meq/kg al inicio y 0.5 meq/kg después de cada 10 min. No debe de excederse de estas dosis porque podrían ocurrir consecuencias secundarias desfavorables ya mencionadas, todo esto tomándose en cuenta también los resultados de la determinación del pH y $P_o CO_2$ (presión parcial de bióxido de carbono) en los análisis de la sangre arterial.

La mejor forma de mantener un equilibrio ácido-base adecuado es proporcionando una buena hiperventilación más que utilizar indiscriminadamente el bicarbonato, y si la ventilación adecuada no corrige la acidosis, el médico debe juzgar en cuanto a la administración del bicarbonato.

Está claro que durante la RCP se necesita menos bicarbonato de sodio del que se suponía en tiempos pasados.

TAMPON TRIS (THAM)

Es un fármaco que ha sido utilizado en lugar del bicarbonato de sodio y en la misma dosis que éste (en meq). El THAM tiene la ventaja de no producir bióxido de carbono, por lo que no se requiere de una ventilación excesiva y penetra con mayor rapidez en el espacio intracelular. Sin embargo también tiene algunas desventajas como: No ser disponible en una solución para utilizar y ocasiona apnea, hipoglucemia e irritación venosa. Se necesita de una evaluación sistemática y de nuevas investigaciones sobre el THAM para que se le pueda seguir utilizando en la RCP.

ANTAGONISTAS DEL CALCIO

Entre las características principales que tiene el calcio son: Aumenta la contractilidad miocárdica, estabilidad ventricular, mejora la dinámica del corazón con latido débil.

Hasta 1986 fue utilizado principalmente en la asistolia y la disociación electromecánica. Pero debido a recientes estudios clínicos, los cuales han demostrado sus desventajas, el calcio ha dejado de ser un fármaco de primera elección en la RCP. Tales desventajas son: No es vasoconstrictor periférico. En dosis relativamente grandes, la reanimación de asistolia es mínima, en cambio puede aumentar el potencial para desarrollar FV. Puede provocar disrritmias graves y muerte súbita cuando se le administra en forma rápida por vía intravenosa.

Puede potencializar la toxicidad digitalica. (La digital es un fármaco cuyos principales efectos generales se manifiestan por aumento en la fuerza de contracción cardíaca o disminución en la frecuencia de ella).

Por tales motivos la utilización del calcio es limitada e incluso puede estar contraindicada.

Estos últimos reportes del calcio han sido desalentadores, lo cual ha ocasionado la pérdida de interés para ser utilizado en la RCP y en cambio los estudios se están encaminando a la investigación de sus antagonistas ya que se ha asegurado que éstos pueden ser eficaces en la reanimación.

Los antagonistas son un grupo de drogas que parecen actuar al modificar o evitar el paso de calcio en las células musculares, son vasodilatadores cerebrales, tienen dos efectos importan-

tes en el paro cardíaco: preservación o protección del miocardio, reducción para presentar FV.

Su sitio de acción y efectos varían, según el antagonista que se utilice, uno importante es el verapamil (éste es el único antagonista del calcio intravenoso existente en el mercado -norteamericano en el momento actual), es utilizado en las urgencias cardíacas, produce un efecto benéfico en las taquicardias supraventriculares paroxísticas, pero también puede producir hipotensión y bloqueo cardíaco, así como agravar la insuficiencia cardíaca congestiva.

Puede también tener posibilidades preventivas importantes y posibilidades terapéuticas no exploradas clínicamente en el paro cardíaco.

El empleo de los antagonistas del calcio después de un paro cardíaco, es de gran interés para los investigadores aunque un poco confuso por sus múltiples efectos cardiovasculares benéficos y peligrosos. Los efectos peligrosos incluyen bloqueo auricular, cuyo efecto máximo es la disociación electromecánica y la parada cardíaca, en particular con verapamil, vasodilatación e hipotensión, efecto inotrópico negativo sobre el miocardio y taquiarritmias en pacientes con FV. Hace falta más investigaciones para precisar el papel de los antagonistas del calcio en el tratamiento agudo del paro cardíaco.

TERAPIA TROMBOLITICA DE UNA RCP PROLONGADA EN UN INFARTO AGUDO
AL MIOCARDIO CON FIBRILACION VENTRICULAR PRIMARIA

Se ha observado que el tratamiento de un infarto agudo con agentes trombolíticos intravenosos mejora la supervivencia y limita el tamaño del infarto. A pesar de que se ha comprobado la eficacia de la terapia trombolítica, está actualmente en uso únicamente en una pequeña parte de los pacientes con infarto agudo al miocardio, debido a las complicaciones hemorrágicas. En los pacientes que presentaron un infarto agudo al miocardio después de una RCP prolongada no suele usarse la terapia trombolítica debido a la presencia de un alto riesgo de sangrado. Los investigadores Confalonieri y Gazzaniga reportan el caso de un hombre de 52 años de edad con FV primaria y un infarto al miocardio agudo tratado con estreptocinasa intravenosa después de haber sido sometido a una RCP prolongada (20 min). El paciente no reportó un trauma grande y se recuperó hasta un estado completamente funcional sin ninguna complicación importante de sangrado. Actualmente sólo se han reportado pocos casos donde se utilice la terapia trombolítica. Se menciona que los pacientes que sufrieron un infarto agudo al miocardio y recibieron una RCP prolongada se les puede aplicar la terapia trombolítica, siempre y cuando estén libres de trauma grande y una edad mayor. Lo cual todavía está en controversia ya que algunos investigadores opinan que esta contraindicada la terapia por las hemorragias que pueden ocurrir.

Comentario.

Aunque la lidocafna ha sido consagrada anteriormente como una droga útil en el tratamiento de la FV, existe poca literatura que respalde esta práctica, además de que se a hecho -- evidente de que puede hacer más difícil la desfibrilación.

No existe entonces lugar para su uso rutinario, en combinación con otras drogas, como el bicarbonato de sodio que sólo será considerado después de un ataque prolongado. Por otra parte deben considerarse dosis altas de epinefrina.

V. EL DESFIBRILADOR

El desfibrilador es un aparato utilizado en la RCP, el -- cual por medio de energía eléctrica medida en vatios, vatios o julios y aplicada a través de unos electrodos (palas) son capaces de revertir las arritmias peligrosas como:

Fibrilación ventricular.

Taquicardias ventriculares

Asistolia

Disociación electromecánica

En ritmos coordinados. Esencialmente tenemos dos tipos - de desfibriladores los que producen choques eléctricos de corriente alterna (c.a) y los que producen choques eléctricos de corriente continua (c.c.), éstos últimos son los empleados en - la RCP actualmente.

Los choques de corriente continua son más eficaces que el de corriente alterna, puede utilizarse en los trastornos del - corazón produciendo la cardioversión, en pacientes hipotérmicos.

El reanimador corre más peligro con la corriente alterna que con el choque de corriente continua si no esta debidamente aislado, incluso en la desfibrilación, el choque de corriente - alterna carece de ventajas y presenta algunos inconvenientes --

con relación al choque de c.c.; los desfibriladores de c.a. dependen de líneas eléctricas y por lo tanto no son portátiles, - las contracciones musculares que producen son fuertes, el impulso más largo que se requiere puede ocasionar FV en el corazón - que esta latiendo espontáneamente y existe un peligro adicional para el reanimador debido a la falta de aislamiento del flujo - de corriente, el choque con c.a no es muy preciso y puede repolarizar el miocardio y reducir una FV. Por tales motivos se prefiere utilizar los choques de c.c.

Energía utilizada en la desfibrilación.

Todavía existe controversia acerca de las energías recomendadas en la desfibrilación, algunos investigadores afirman - que los choques de baja energía son más eficaces que los de alta energía, y otros todo lo contrario, mencionan que los de alta energía. Lo cierto es que entre más rápido se aplique el -- choque después del paro cardíaco, con baja energía puede dar -- muy buenos resultados, que si después de un paro cardíaco prolongado se dan continuos choques aún con altas energías los resultados no serán tan eficaces.

Los que se inclinan por choques de baja energía recomiendan choques de 200 j, y los que prefieren los choques de alta - energía dicen que los choques deben ser de 300-400 j.

Algo que se sabe bien es que si el peso corporal es grande

es decir, si el cuerpo del paciente es de gran tamaño se requerirá de mayor energía.

Las recomendaciones nacionales e internacionales en el momento actual son de dos o tres choques de c.c. iniciales de alrededor de 3j/kg (200-400j) en adultos y de 2-4 j/kg en niños y lactantes.

Raramente se precisan energías más altas, pero deben utilizarse para los choques repetidos cuando fracasa la energía inicial.

Sin embargo, la cantidad ideal de energía que se requiere en un caso determinado no puede determinarse antes, mientras se da la RCP.

Mientras que estas energías recomendadas son válidas para la forma de onda convencional de descarga única, otras formas de onda pueden tener diferentes requerimientos energéticos. En estos casos debe consultarse el manual del fabricante.

TECNICA DE CHOQUE ELECTRICO QUE SE RECOMIENDA ACTUALMENTE.

La técnica en la colocación de los electrodos del desfibrilador (en el paciente con paro cardíaco) no ha cambiado, sigue siendo la misma: La desfibrilación externa (a tórax cerra--

do) del corazón se realiza mediante la colocación de los electro dos. Uno de los cuales se coloca en el ápex del corazón, justo por debajo del pezón izquierdo y el otro sobre la base del cora zón, en el primer espacio intercostal derecho.

Lo que si ha cambiado es en relación a cuando debe usar- se el desfibrilador, ya no se emplea hasta que se requiere de - la RCP avanzada, si no que ahora se está recomendando como uno de los primeros pasos antes que el masaje cardíaco. Se mencio- na que en la parada presenciada el choque eléctrico debe apli- carse dentro de los 30 - 60 seg. siguientes al comienzo de la fibrilación ventricular, es decir, antes de que el corazón quede anóxico y acidótico lo que imposibilitaría el éxito de la desfi brilación y la reanudación de las contracciones cardíacas.

Se aconseja que la desfibrilación debe ser inmediata an tes de que se comience con los pasos A-B-C de la RCP. Si no se ha realizado el choque eléctrico y no aparece pulso espontáneo en los 60 seg. siguientes al paro, debe comenzarse la RCP.

Si no se dispone de un desfibrilador debe comenzarse in mediatamente la RCP sin esperar los 60 seg. En la parada no

presenciada se necesitan los pasos A-B-C de la RCP durante -
unos dos minutos (para oxigenar el miocardio) antes del in--
tento inicial con el desfibrilador.

REPORTE DEL DESFIBRILADOR SEMIAUTOMATICO Y DEL DESFIBRILADOR
CARDIOVERTOR AUTOMATICO

Se habla en la actualidad de un desfibrilador semiautomá-
tico, el cual se ha proporcionado a las ambulancias aparte de -
entrenar a los ciudadanos para que puedan reconocer y tratar -
un caso de paro cardíaco que se dé fuera del hospital, con el -
fin de aumentar la supervivencia, y se ha observado que el uso
de estos aparatos semiautomáticos, y las maniobras de RCP inme
diatas, después de cinco minutos o antes de que se presento el
paro cardíaco aumenta en gran escala la supervivencia.

Esto también cuando el tipo de arritmia presente en el pa-
ro sea FV, ya que aquí tiene mayor utilidad por ser la arritmia
más frecuente, pero por supuesto que es eficaz en otro tipo de
arritmias.

Este aparato semiautomático indica por sí solo el tipo de
conversión ó desfibrilación dependiendo del tipo de arritmia que
analiza. De tal forma sería de mucho beneficio el que se difun-
diera el uso del desfibrilador semiautomático.

En cuanto al desfibrilador cardiovertor implantable automático, usado en pacientes pediátricos no se tiene mucha experiencia todavía, en 1990 fue utilizado uno de estos aparatos en cuatro pacientes para una resucitación de una taquicardia ventricular hipotensiva en un paciente y síncope recurrente de origen -- cardíaco en los restantes tres pacientes pediátricos, los cuales funcionaron satisfactoriamente. Entonces esta parece ser una terapia confiable y efectiva en los pacientes de este tipo, para la prevención de una muerte cardíaca repentina debida a una taquiarritmia ventricular.

VI. COMPRESION ABDOMINAL INTERPUESTA

La compresión abdominal interpuesta fue introducida por Sack con el motivo de aumentar la presión de perfusión coronaria ya que esta hace reversible la circulación espontánea cuando se ha perdido por un paro cardíaco principalmente de origen asistólico o disociación electromecánica (DEM).

Ya que con el empleo unicamente de la RCP realizada de manera optima, solo se alcanza un flujo sanguíneo del miocardio en un 35% de lo normal.

Con la adición de la compresión abdominal interpuesta a la RCP, se pretende también aplicar una presión externa sobre el abdomen contraria al ritmo de las compresiones del pecho para aumentar el flujo sanguíneo del miocardio y la potencia cardíaca.

Se ha demostrado que la RCP con compresión abdominal interpuesta (RCP-CAI) mejora mucho la resucitación y supervivencia de los pacientes que experimentan un paro cardíaco dentro del hospital, sobre, todo de tipo asistolico o DEM.

ESTUDIOS DE LA COMPRESION ABDOMINAL INTERPUESTA

El investigador Sack llevo a cabo un estudio para determinar si la CAI-RCP puede mejorar el resultado de la resucitación por encima del presentado en la RCP estándar, en humanos con un

paro cardíaco con ritmo inicial de asistole o DEM.

Se eligieron los pacientes que tuvieran un paro cardíaco en las unidades de cuidados intensivos y en las guardias médicas generales.

Se excluyeron pacientes con las siguientes características:

- a). Un paro cardiopulmonar ocasionado por trauma.
- b). Paro respiratorio primario.
- c). Historia o signos de presentar un aneurisma aórtico abdominal.
- d). Edad menor de 18 años.
- e). Cirugía abdominal reciente (menos de dos semanas).
- f). Sospecha de embarazo.
- g). Retorno de una circulación espontánea antes del arribo del equipo de RCP.
- h). Pacientes en los que la intubación endotraqueal llevara más de cinco minutos.

Elegidos los pacientes se dividieron en dos grupos, uno para recibir CAI-RCP y otro para recibir RCP-Estándar.

Todos estos pacientes incluidos en el estudio presentaron paros cardíacos primarios, apnea y ausencia del pulso cuando se inició la RCP.

La compresión abdominal se llevó a cabo con las manos - - abiertas, una sobre la otra centradas sobre el ombligo. La compresión abdominal se inició al empezar el relajamiento de la compresión del pecho correspondiente a la RCP. La fuerza de compresión del abdomen se mantuvo hasta el inicio de la siguiente compresión. Los grados de compresión abdominal y del pecho fueron iguales en 80-100/min. La fuerza de compresión abdominal fue estandarizada a $100 \text{ mm Hg} \pm 20 \text{ mm Hg}$.

Se colocó una bolsa llena de aire con un esfigmomanómetro anaeroide entre las manos del rescatista y el abdomen del paciente para monitorear el primer minuto de compresiones abdominales. El resto del tiempo de aplicación de CAI-RCP se llevó a cabo sin esta bolsa de aire. La CAI-RCP se continuó hasta que hubiera -- pulso palpable o el que da las ordenes en la RCP determinara que los esfuerzos por resucitar ya eran insuficientes, en ese momento se suspendía la RCP. La ventilación se llevó a cabo por medio de una máscara conectada al tubo endotraqueal, se administró oxígeno al 100% FIO_2 a un ritmo de cinco a ocho compresiones por minuto en la CAI-RCP y RCP estándar. Por medio de auscultación y análisis de gases arteriales sanguíneos, se estuvo evaluando - que el paciente recibiera un flujo aéreo correcto en los pulmones. Todos los pacientes recibieron 1mg de epinefrina por vía - intravenosa al inicio de la RCP a intervalos de cada 5 min., no fueron usadas dosis altas de epinefrina.

Recolección de datos.

La presión sanguínea en todos los casos se midió con un lector de presión colocado en una extremidad superior y sujeto a un esfigmomanómetro anaeroide. Las muestras de sangre se obtuvieron al inicio de la RCP en intervalos de 15 minutos y al final de la RCP para determinar las mediciones de electrolitos del suero, índices de función renal y cambios hematológicos. También se obtuvieron muestras de sangre arterial para el análisis de los gases sanguíneos. Las dosis de los medicamentos utilizados en la resucitación se registraron.

Análisis estadístico.

Todos los datos fueron recolectados y almacenados en computadora. Los grupos CAI-RCP fueron analizados en conjunto y -- por separado.

El 66% de todos los intentos de resucitación se realizaron en las unidades de cuidados intensivos y el 24% en las guardías médicas generales.

No hubo una diferencia significativa en el lugar del paro entre los grupos (cuidado intensivo 81% y 76% y en guardías 13% y 18% respectivamente).

Retorno de la circulación espontánea.

El retorno de la circulación espontánea se detecto por la presencia de pulso femoral y de la presión sanguínea sistólica - 80 mm Hg, por más de 3 min. En el grupo CAI-RCP el retorno de la circulación espontánea fue mayor de un 49% que el del grupo de RCP-Estándar de un 28%. El rango global del retorno de la circulación espontánea fue de 38%.

Análisis de supervivencia en 24 horas.

El grado de supervivencia global en 24 horas fue de 22%.

En los pacientes en los que se empleo CAI-RCP la supervivencia en 24 horas fue mayor, de un 33% que la supervivencia en la RCP que fue de un 13%. Ningún paciente de ninguno de los dos grupos fue dado de alta del hospital con una función neurológica intacta.

Complicaciones.

Antes de la intubación se notó una emesis en 8 de 67 pacientes (12%) en el grupo CAI-RCP y en 8 de 76 pacientes (11%) - en el grupo de RCP-Estándar. Después de la intubación otra emesis ocurrió en 5 pacientes más en el grupo de CAI-RCP y en 7 pacientes más en el grupo de RCP-Estándar. Estas diferencias no fueron de gran importancia.

Se examinaron los pacientes para detectar algún trauma -- abdominal, como hematomas, dolor abdominal persistente o la necesidad de una cirugía del abdomen posterior a la resucitación. - No encontrándose ninguno de los traumas mencionados.

Se obtuvieron reportes postmortem de 11 sujetos y hubo da tos disponibles para la necropsia, los cuales no revelaron daño abdominal.

Discusión.

En este estudio se observó una gran mejora en la resucitación y en la supervivencia a 24 horas con la adición de la com presión abdominal interpuesta a la RCP en pacientes con asistole o DEM.

Los estudios experimentales en paros cardíacos han mostra do que los ritmos más comunes después de un contrachoque inme-- diato son aistole y DEM. Aunque la restauración de la actividad eléctrica del corazón puede ocurrir, no existe una contracción - mecánica efectiva. La corrección de estos ritmos debe dirigirse a la restauración de la perfusión del miocardio. Muchos investi gadores han demostrado que la presión de la perfusión coronaria es muy importante para obtener la perfusión de un ritmo cardíaco.

Los estudios han demostrado que con la CAI intercalada en la RCP, si se logra elevar mucho la presión de perfusión coronaria y aórtica diastólica, esencial para la perfusión del miocardio.

Otros estudios realizados en un modelo eléctrico de la -- circulación, Babbs et al demostraron una mejoría en la perfusión del miocardio con la CAI.

El trabajo llevado a cabo por Coletti y sus colaboradores demostraron una mejoría en la presión de perfusión coronaria con el uso de CAI-RCP en un modelo con perros con paro cardíaco.

Ralston y Voothers en modelos animales descubrieron que el grado de compresiones y fuerza influyen en el resultado de la resucitación. Si hay fuerzas mayores de compresión pueden ocasionarse fracturas de costillas y atelectasis pulmonares.

Además también señalaron tener preocupación por la CAI -- continua ya que se piensa puede ocasionar daños a órganos abdominales, como por ejemplo una ruptura hepática, pero estudios recientes parecen indicar que no debe existir dicha preocupación -- ya que durante la CAI existe una presión de 0 ó casi 0 aplicada al abdomen, durante la compresión del pecho. Se dice que el hígado no es desplazado ni atrapado en la caja torácica. No se -- han encontrado grados incrementados de emesis o aspiraciones de contenidos gástricos.

Conclusiones.

Se ha concluido que la adición de la CAI en la RCP es de gran beneficio ya que mejora el resultado de una resucitación de

pacientes que presentaron un paro cardíaco en el hospital desde una asistole o DEM.

CONCLUSIONES

Como hemos visto, estos recientes estudios en la RCP -- ofrecen mejoras en la reanimación, pero aún permanecen como -- hipótesis hasta que no sea comprobada su verdadera eficacia.

En el caso de la epinefrina sea observado que su adminis tración en dosis altas en algunos casos ha dado resultados favo rables, como aparición del pulso y la presión sanguínea, aumen to del flujo sanguíneo cerebral y del miocardio, buen estado -- neurológico etc. Pero en otros casos los resultados obtenidos con dosis altas han sido similares a los obtenidos con dosis es tándar, no mejorando la resucitación y afectando a veces otros órganos vitales como los riñones que presentan una vasoconstric ción muy severa. Es por esto que la indicación de las dosis al tas de epinefrina sigue en controversia.

En el bypass cardiopulmonar la preocupación no esta enfo cada en cuanto a si es eficaz o no, ya que se ha comprobado que es de gran utilidad en la RCP puesto que ha logrado salvar vi-- das, el interés de seguir estudiandolo se enfoca más bien, en -- como reducir al mínimo el tiempo para ponerlo en marcha, sin -- perder tiempo en la reanimación y en que paso de la RCP se em-- plearía el bypass. Esta claro que el bicarbonato de sodio, de-- be utilizarse hoy en día con cautela en el paro cardíaco ya que su administración indiscriminada en vez de mejorar la acidosis podría llevar a una alcalosis metabólica, la cual sería más di--

fácil de resolver.

El calcio hoy esta siendo desplazado por sus antagonistas, aunque todavía faltan muchos estudios por realizar para su verdadera aplicación.

El desfibrilador no esta lejos de pasar ha ser una medida básica en vez de avanzada, ya que se hace hincapié actualmente - que la desfibrilación debe ser uno de los primeros pasos una vez ocurrido el paro cardíaco, incluso antes de masaje cardíaco o de los pasos básicos, para prevenir arritmias severas con el uso -- temprano del desfibrilador. La introducción de nuevos aparatos desfibrilatorios semiautomáticos, cardiovertores implantados en los pacientes cardiopatas ofrecen una gran garantía de vida para éste tipo de pacientes.

La compresión abdominal tal vez muy pronto sea también un paso en la RCP, cuando se compruebe que su aplicación además de ser efectiva como parece ser, ya que produce retorno de la circulación espontánea, del pulso y la presión sanguínea sistólica, - tenga la ventaja de no dañar los órganos abdominales.

En cuanto a las nuevas pautas a seguir en los pasos básicos de RCP, es muy importante que los manuales actuales mencionen la preocupación de entrenar al público, ya que la mayoría de las veces estos son los que presencian situaciones de emergencia ya sea en la calle, las avenidas, en el trabajo etc. y que -

mejor que pudieran hacer algo o por lo menos telefonar pidiendo ayuda, como se indica en estos nuevos manuales.

La importancia de estos avances en la RCP aún en experimentación, radica en que los resultados deben ser mucho mejores en comparación con los que ya se obtienen por las técnicas establecidas, lo cual será posible más adelante con su perfeccionamiento, y así aumentar la supervivencia.

BIBLIOGRAFIA

1. Chamberlain D. Bossaert L. Carli P. y Col. Adult advanced life support: the European Resuscitation Council guidelines 1992 (abridged), *BMJ*, 306: 1589-1593, 1993.
2. Confalonieri M. Gazzaniga P. Thrombolytic therapy after -- prolonged cardiorespiratory resuscitation in acute myocardial infarct with primary ventricular fibrillation, *Intensive Care Med.* 84: 608-14, 1993. ,
3. Chase M, Kern K. Effects of graded doses epinephrine on -- both non invasive and invasive measures of myocardial resu- citation, *Critical Care Medicine*, 21: 413-419, 1993.
4. Holmberg S. Handley A. Bahr J. y Col. Guidelines for basic life support, *BMJ*, 306: 1587-1589, 1993.
5. Leikersfelt G. Lyngborgk. Semiautomatic desfibrillation in out-of- hospital cardiac arrest, *Intensive Care Med.* 155: - 2692, 1993.
6. Len D. Wilsher D. Withholding. Cardiopulmonary resucita- - tion: proposals for formal guidelines, *BMJ*. 306: 1593, -- 1993.

7. Luhmer P. Irapp H. y Col. Line automatic implantable cardio verter-desfibrillator for prevention of Sudden heart death in children and adolescents. *Pediatr Clin. North*, 82: - - 466-73, 1993.
8. Mattana S. Singhal C. High-dose epinephrine in cardiopulmonary resuscitation, *the New England Journal of Medicine*, - - 328: 735, 1993.
9. Netter F. Colección Ciba de ilustraciones médicas, Barcelona, Salvat, 1991.
10. Nieman T. Cardiopulmonary resuscitation, *The New England - - Journal of Medicine*, 327: 1075-1079, 1992.
11. Roig J. Preziosi, hargrove y Col. Metabolic acidemia responses to epinephrine during resuscitation in lambs, *Critical - Medical Care* 21: 1901, 1993.
12. Sack B. Jefre y B. Kessibrenner M. y Col. Interposed Abdomi nal Compression Cardiopulmonary Resuscitation an Resucita - tion an Resuscitation Outcome During Asystole and Electromechanical Dissociation, *Circulation*, 86: 1692-1699, 1992.
13. Safar P. Reanimación cardiopulmonar y cerebral, México D.F., Interamericana, 1990.

14. Saunders E. Diagnostico y tratamiento de urgencias México - D.F., El manual moderno 1991.
15. Stiehl C. Ian G. Brian N. y Col. High-dose epinephrine - - adult cardiac arrest, The New England Journal of Medicine, 327: 1045-1049, 1992.
16. Wardrope J. Morris F. Lineamientos Europeos sobre resucitación, BMJ 1: 301-302, 1993.
17. Willian T. Agnew R. Brunsuold R. y Col. Success ful resucitation of a cold water submersion victim with the use of -- cardiopulmonary bypass, Critical Care Medicine, 20: 1355-1357, 1992.