

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS.

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

**CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE LA REANIMACIÓN
CARDIOPULMONAR AVANZADA REALIZADA EN PACIENTES DE LA UNIDAD
DE CUIDADOS INTENSIVOS DE PEDIATRÍA.**

CLAUDIA PATRICIA LARA MÉNDEZ

Tesis

**Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas.**

**Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Crítica y Cuidado
Intensivo Pediátrico
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Crítica y Cuidado
Intensivo Pediátrico**

Enero 2015.



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

La Doctora: Claudia Patricia Lara Méndez

Carné Universitario No.: 10002.1159

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Crítica y Cuidado Intensivo pediátrico, el trabajo de tesis "Características del proceso de la reanimación cardiopulmonar avanzada realizada en pacientes de la unidad de cuidados intensivos de pediatría."

Que fue asesorado: Dr. Luis Augusto Moya Barquín MSc.

Y revisado por: Dr. Luis Augusto Moya Barquín MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para octubre 2014.

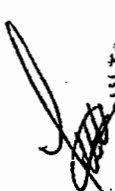
Guatemala, 13 de octubre de 2014


Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.

Director

Escuela de Estudios de Postgrado




Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.

Coordinador General

Programa de Maestrías y Especialidades



/lamo

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Téls. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com



Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala 28 de Mayo de 2014.

Doctor
Edgar Axel Oliva González M.Sc.
Coordinador Especifico de Programas de Postgrado
Hospital General San Juan de Dios
Edificio.-

Estimado Doctor Oliva González:

Por este medio le informo que fui **ASESOR Y REVISOR** del Informe Final de Tesis con el título "**Características de la reanimación cardiopulmonar avanzada realizada en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios**"; presentado por la **Doctora Claudia Patricia Lara Méndez**, el cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por la Maestría en Medicina Crítica y Cuidado Intensivo Pediátrico del Hospital General San Juan de Dios y de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular, me suscribo de usted

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Dr. Luis Augusto Moya Barquín
Asesor y Revisor de Tesis
Jefe Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica
Hospital General San Juan de Dios

Dr. Luis A. Moya Barquín
Pediatra
Colegiado No. 10,307



INDICE DE CONTENIDOS

CAPITULO I

Introducción	1
--------------	---

CAPITULO II

Antecedentes

A. Reanimación Cardiopulmonar Pediátrica	3
B. Resuci-Ann	5
C. American Heart Association	5
D. Ribepci	7
E. Reanimación cardiopulmonar para el pediatra	8
F. Concepto de Paro Cardiorespiratorio	9
G. El Paciente pediátrico	10
H. Prevención y Pronóstico	11
1. Prevención de accidentes en el domicilio	11
2. Fuera del domicilio	12
3. Los accidentes y su prevención en niños	13
4. Prevención en el automóvil	14
5. Bicicletas	15
6. Tipos de lesiones	15
I. Causalidad vrs. Casualidad	17
J. Conceptos	18
K. Definiciones del estilo Utstein	18
L. Aspectos fisiológicos en reanimación del niño	24
1. Vía aérea, ventilación y oxigenación	24
2. Sistema nervioso y circulatorio	28
3. Aspectos fisiopatológicos en la Reanimación	31
4. Consideraciones cardiológicas	33
5. Encefalopatía Hipóxica isquémica Post Paro	34
6. Hipoxemia	37
7. Aporte y consumo de oxígeno	39

8. Medidas y cálculos	41
9. Disfunción miocárdica post reanimación	42
M. Reanimación cardiopulmonar pediátrica básica	46
N. Obstrucción de la vía aérea por cuerpo extraño	54
1. Maniobras de desobstrucción en el niño	55
Ñ. Reanimación Avanzada Pediátrica	60
O. Manejo de la vía aérea en el paciente en paro cardiorespiratorio	62
1. La vía aérea en el niño	62
2. Cánulas Orofaringeas	63
3. Aspiración de secreciones	63
4. Mascarillas faciales	63
5. Bolsa de reanimación	64
6. Técnica de ventilación con bolsa y mascarilla	64
7. Intubación endotraqueal	65
8. Secuencia de intubación	67
P. Acceso vascular y administración de fármacos y líquidos	68
1. Acceso vascular	68
2. Acceso endotraqueal	70
3. Fármacos y líquidos	70
Q. Líquidos cristaloides, coloides y derivados sanguíneos	72
R. Masaje Cardíaco en reanimación avanzada	73
S. Trastornos del ritmo cardíaco	76
1. Ritmos más comunes en la parada cardiorespiratoria	77
2. Bradiarritmias y su manejo	78

. Taquicardias y su manejo	79
4. Ritmos desfibrilables.	80
5. Secuencia en la desfibrilación	82
6. Desfibrilación semiautomática	83
7. Cardioversión	83
T. Ética, paciente críticamente enfermo y reanimación	88
1. Bioética y pediatría	89
2. Los cuidados intensivos en la era de la bioética	89
U. Manejo del paciente post paro cardiorespiratoria	93
1. La hipotermia	93
2. Estabilización del paciente post paro cardiorespiratorio	97
3. Prevención de infecciones	101
4. Comunicación con la familia	101
5. Traslado del paciente.	101
V. Consenso internacional en reanimación cardiopulmonar 2010	103

CAPITULO III

Objetivo	107
----------	-----

CAPITULO IV

Material y métodos	108
4.1 Tipo de estudio	108
4.2 Población y muestra	108
4.3 Criterios de inclusión exclusión	108
4.4 Operacionalización de variables	108
4.5 Instrumento de recolección y registro de datos	108

4.6 Procedimiento para la recolección y análisis de datos	108
4.7 Aspectos éticos	109
4.8 Recursos utilizados	110
CAPITULO V	
Resultados	111
CAPITULO VI	
Análisis y discusión de resultados	119
A. Conclusiones y recomendaciones	121
CAPITULO VII	
Referencias bibliográficas	123
CAPITULO VIII	
Anexos	126
1. Gráficas	127
2. Instrumento de recolección de datos	140
3. Operacionalización de variables	143
Permiso del autor	150
Carta de aprobación de Comité de Investigación	151

INDICE DE TABLAS

Tabla A. Presiones Barométricas	43
Tabla B. Alturas sobre el nivel del mar en los departamentos de Guatemala	44
Tabla C. Oxígeno y su consumo en diferentes órganos	45
Tabla D. Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca según actividad y edad	78
Tablas de resultados	
Tabla 1 Personal que coordinó las maniobras de Reanimación	111
Tabla 2 Ritmo cardíaco inicial que presentaron los pacientes en paro	111
Tabla 3 Uso de soluciones isotónicas	112
Tabla 4 Equipo utilizado para el manejo de la vía aérea	112
Tabla 5 Acceso vascular utilizado para administrar medicamentos	113
Tabla 6 Edad en meses de los pacientes que presentaron paro	113
Tabla 7 Número de días de estancia de los pacientes	114
Tabla 8 Procedimientos realizados como parte de las maniobras	115
Tabla 9 Número de dosis de bicarbonato administradas en el paro	116
Tabla 10 Número de dosis de adrenalina administradas en el paro	116
Tabla 11 Tiempo de duración de las maniobras de reanimación	117
Tabla 12 Resultado final de las maniobras de reanimación	118
Tabla 13 Diagnostico principal de los pacientes que presentaron paro	118

INDICE DE ALGORITMOS

Algoritmo 1. Secuencia de pasos de la reanimación cardiopulmonar básica	53
Algoritmo 2. Secuencia de pasos en la desobstrucción de la vía aérea	57
Algoritmo 3. Secuencia de pasos en lactante consciente con tos no efectiva	58
Algoritmo 4. Secuencia de pasos en el niño con tos no efectiva	59
Algoritmo 5. Secuencia de pasos en la reanimación avanzada	75
Algoritmo 6. Secuencia de la desfibrilación	85

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1. Apertura de la vía aérea	127
Gráfica 2. Apertura de vía aérea. Técnica de tracción mandibular	128
Gráfica 3. Técnica de respiración boca-boca nariz	129
Gráfica 4. Técnica de búsqueda de pulso braquial en lactantes	130
Gráfica 5. Técnica para la búsqueda de cuerpo extraño	131
Gráfica 6. Técnica para la desobstrucción de vía aérea en el lactante	132
Gráfica 7. Técnica de desobstrucción de vía aérea. Tos no efectiva.	133
Gráfica 8. Técnica de masaje cardíaco en el lactante	134
Gráfica 9. Cánulas orofaríngeas para el manejo de la vía aérea	135
Gráfica 10. Mascarillas faciales para el manejo de la vía aérea	136
Gráfica 11. Técnica de colocación de acceso intraóseo	137
Gráfica 12. Capacitación en reanimación cardiopulmonar avanzada	138
Gráfica 13. Capacitaciones en reanimación cardiopulmonar avanzada	139

RESUMEN

Todo paciente pediátrico en estado crítico, tiene riesgo de presentar complicaciones que pueden llevarlo a un paro cardiorespiratorio, siendo importante para el personal que se encuentra a cargo de éstos conocer el manejo de la reanimación cardiopulmonar avanzada. El propósito de este estudio, fue contribuir con datos que evalúen las características del manejo del paro cardiorespiratorio en nuestra población. Utilizándose para el análisis de resultados, métodos estadísticos de tendencia central y dispersión. Este estudio de tipo observacional descriptivo se realizó en la Unidad de Cuidados Intensivos de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios, desde noviembre del año 2011 hasta agosto 2012, incluyéndose un total de 121 casos de Paro cardiorespiratorio. De los cuales el 50.8% eran de género femenino y el 49.2% de género masculino. Se encontró un tiempo de sobrevida en días, a los que presentaron más de un primer paro de 2.8 ± 1.5 con un intervalo de confianza de 95%. El ritmo cardíaco más frecuente con el que se detectó la parada fue la bradicardia (menor de 60 latidos por minuto) 97.5%. La media de las dosis administradas de adrenalina fue de 4.6, y la media de tiempo en minutos de la duración del paro fue 14.8. Al finalizar este estudio se llegó a la conclusión de que la realización del proceso de la reanimación cardiopulmonar avanzada dentro de la Unidad de Intensivo del Hospital General, es un proceso uniforme, controlado, basado en lineamientos y protocolos internacionales.

I. INTRODUCCION

Como médicos nuestro objetivo principal es luchar por la salud, por la vida del paciente. Por prolongarle la vida con las diferentes técnicas y equipo que nos hacen posible la sustitución de funciones vitales. Y es parte de nuestra labor realizar estos procedimientos con el mejor conocimiento, actualización, equipo médico y técnico.

Por historia sabemos que desde hace muchos años ha habido personas que han dedicado su trabajo a este proceso con el único objetivo de salvar vidas. Por mencionar algunos como el Dr. White fundador de la AHA en 1924; Negovsky fundador del primer laboratorio dedicado al estudio de la reanimación cardiopulmonar y muchos otros. A quienes nosotros de alguna forma nos hemos sumado por el hecho de participar tanto en la atención directa de pacientes en paro cardiorespiratorio, como en ser educadores, promotores de un adecuado y correcto entrenamiento, aprendizaje y enseñanza de la Reanimación Cardiopulmonar.

En este tema ha sido importante la divulgación de la información, la enseñanza de conceptos teóricos y prácticos. Y a partir del año 2009 en el que iniciamos con los cursos de reanimación cardiopulmonar, y del cual fui parte desde el arranque de los mismos, he sido testigo de la importancia de la unificación de conceptos, del establecer y manejar estrategias bajo los mismos lineamientos y protocolos ya establecidos y consensuados a nivel internacional para el manejo de la Reanimación Cardiopulmonar. Pasos importantes que tienen como visión la disminución de la mortalidad infantil en el país. Para agosto del 2011, dos meses antes de iniciar con este trabajo de investigación ya se habían capacitado a un total de 646 personas. Dentro de las cuales se encontraba personal médico y paramédico que labora y ha laborado en áreas críticas del departamento de pediatría del Hospital General San Juan de Dios.

A nivel internacional se cuenta con diversos estudios que determinan las características de la RCP en otros países y centros hospitalarios, pero como parte importante de esa labor que inició en el año 2009 para nuestros hospitales, nuestro personal y pacientes es importante que valoremos nuestras propias características, que nos ayuden a determinar la funcionalidad, la importancia de nuestro trabajo, el aprendizaje y puntos a mejorar. Sabiendo que al laborar en áreas críticas, todo paciente tiene un alto riesgo de presentar complicaciones e incluso de presentar paro cardiorespiratorio.

Y siendo el paro cardiorespiratorio por definición un proceso potencialmente reversible es de suma importancia la prevención, detección, manejo inmediato del mismo. Y si estamos adecuadamente preparados podemos acortar el tiempo de acción, minimizar errores y promover el trabajo en equipo, conduciéndonos todos en una misma dirección ya que sabemos que según las condiciones en que se presente y la atención que se brinde al paciente así puede ser el resultado del mismo y el pronóstico del paciente.

II. ANTECEDENTES

A. REANIMACION CARDIOPULMONAR PEDIATRICA

En nuestro país principalmente desde que inicia la difusión de Cursos de Reanimación Cardiopulmonar Pediátrica a partir de la Capacitación proporcionada a un Grupo de Médicos Pediatras y subespecialistas en Pediatría, por parte del Grupo Español de Reanimación Cardiopulmonar hemos tenido un interés primordial y la visión de continuar preparando a más médicos y población en general que al contar con los conocimientos y técnicas apropiadas, nos ayuden no solo a la difusión del proceso de enseñanza aprendizaje de la Reanimación Cardiopulmonar sino también a la disminución de la mortalidad pediátrica a nivel nacional.

De alguna forma previo a la institución de estas cursos y formación del Grupo Guatemalteco de Reanimación Cardiopulmonar todos nosotros como médicos en algún momento vivimos la experiencia de realizar una reanimación cardiopulmonar teniendo muchas veces éxitos y fracasos, aprendiendo no solo de nuestros compañeros, maestros y libros de texto pero siempre sin una homogeneidad en los procesos realizados y como resultado oportunidades desiguales para los pacientes.

Como parte del grupo de Reanimación Cardiopulmonar y mientras continuó participando en la formación y enseñanza de este proceso he observado como mientras más personal médico y no médico aprenda los procesos de reanimación de una forma más homogénea la oportunidad de vida es mayor para nuestra población pediátrica.

Desde los tiempos bíblicos los seres humanos han intentado restablecer por medio de una gran variedad de métodos la vida del individuo muerto o casi muerto. La primera narración escrita sobre reanimación está en la Biblia entre los prodigios de Eliseo, quien salvó a un pequeño “poniendo su boca sobre la boca del niño” (II Reyes 4:33-35). (9)

Sin dejar de mencionar también la “resucitación” de origen Divino que realiza Jesucristo en Lázaro (Nuevo Testamento, Juan 11,43). (9)

Desde la Edad Antigua el ser humano se ha resistido a la pérdida de un ser querido o un compañero, asociaban la frialdad del cuerpo al morir como causa de ésta, por lo que utilizaban carbones calientes, cenizas, estiércol o agua caliente sobre el cuerpo de las

personas , esperando que recuperaran la capacidad de respirar ante este estímulo. De forma similar lo hicieron esperando respuesta al dolor por lo que se les daba de latigazos con una tira de cuero esperando reanimarlas.

Andrés Vesalius (1514-1564), Médico y Anatomista belga, utilizaba en el año 1543 el método del fuelle para ventilar directamente en la boca de los humanos.

En 1740 la Academia de Ciencias en París recomendaba la reanimación boca a boca en víctimas de ahogamiento. Recordando que en 1770 se utilizaba el método de inversión colgando a las víctimas ahogadas en el mar boca abajo intentando sacarles el agua de los pulmones. Épocas en que las víctimas de ahogamiento aumentaban por lo que los marinos en 1773 utilizaron el método de el barril colocando a la persona sobre un barril de madera haciéndolo rodar hacia adelante y atrás aplicando presión en el abdomen con el objetivo de extraer el agua y reanimarlo.

Ya en el año de 1803 los rusos enterraban a las víctimas en la nieve dejando descubierta la cabeza, ignorando que el primer órgano en necesitar la hipotermia es el cerebro.

En 1812 se difunde un método en que se colocaba al paciente boca abajo con el abdomen atravesado sobre el lomo de un caballo mientras éste trotaba.

Friederick Maass en el año 1891 realiza las primeras compresiones torácicas en una persona, documentándose el primer éxito en las compresiones en el año 1903 por George Crile.

En 1954 James Elam demuestra que el aire espirado por la boca podía ser suficiente para mantener una adecuada oxigenación.

Peter Safar y James Elam en el año 1956 inventan la reanimación boca a boca y en 1957 se entrena al personal militar de EEUU y a salvavidas para dar respiración boca a boca, creando la Resuci-Ann para facilitar el entrenamiento de reanimación.

En el año 1958 aparece la descripción de Kouwenhoven y colaboradores con respecto a que la presión en el pecho aumenta la circulación.

Se da la primera clase de Reanimación Cardiopulmonar en el año 1960.

En 1960 Zoll en Boston logra una aplicación exitosa de corriente eléctrica sobre el tórax y corrección de la fibrilación ventricular.

En el año 1970 se inicia el concepto de reanimación cerebral por Peter Safar.

Leonard Cobb en 1972 realiza el primer entrenamiento masivo a nivel mundial en Seattle donde se entrenaron a más de 100,000 personas durante los dos primeros años.

En el año de 1990 la American Heart Association desarrolla la Cadena de la Supervivencia estableciendo cuatro pasos: Acceso temprano al sistema de emergencia médica, reanimación temprana, desfibrilación temprana y manejo avanzado temprano.

B. RESUCI-ANN

Resuci-Ann fue el primer maniquí creado con la finalidad de entrenar a la población. La cual tiene su propia historia.

A finales del siglo XIX fue arrojado el cuerpo sin signos de violencia de una joven mujer al río Sena , por las características del cuerpo asumieron que se había suicidado. Nunca se llegó a conocer su identidad y debido a la costumbre de esa época se hizo una máscara mortuoria. Alrededor de Europa se hizo popular la historia de que había perdido la vida a causa de un amor no correspondido.

Años después Asmund Laerdal la convierte en imagen de un maniquí para enseñar como salvar vidas. Resusci Anne se ha convertido en el símbolo de la vida para millones de personas en el mundo. (2)

C. AMERICAN HEART ASSOCIATION

La historia de la AHA se remonta a la década de 1910 y 1920 ya que varios médicos de Nueva York y Boston, iniciaban estudios sobre el corazón con el objetivo de mejorar la supervivencia en cardiópatas. Su fundación fue en el año 1924 por el Dr. White de Boston. Dividiéndose la historia de la AHA en tres eras:

Sociedad Médica de Profesionistas: 1924 a 1948

Agencia de Salud con Pobre voluntariado: 1948 a 1993.

Transformación de la Organización: 1993 a 1997.

En el año 1966 la Academia Nacional de Ciencias y el Consejo Nacional de Investigación recomiendan la capacitación obligatoria del personal médico, paramédico y profesionales de

salud usando las recomendaciones de la AHA. Realizando una conferencia en el año 1973 en la cual emiten una serie de recomendaciones como:

Extender los programas de reanimación al público en general.

El entrenamiento en RCP y atención Cardiovascular de Urgencia debía estar de acuerdo con los lineamientos de la AHA debiendo hacerse investigación y actualización frecuente sobre todos los aspectos.

Al tener los lineamientos básicos ya estructurados y aprobados deberían ser publicados en el Journal of the American Medical Association (JAMA)

Se emiten en el año 1974 las primeras Guías y Lineamientos para la RCP.

En la década de 1980 la sistematización de conocimientos y procedimientos en la Reanimación Cardiopulmonar son aprovechados también por el American College of Surgeons para sus recomendaciones relacionadas en el manejo del Trauma.

En el año 1975 se presenta otro cambio importante para la AHA cambiando su sede a la ciudad de Dallas en Texas, buscando algunas prioridades como un terreno propio el cual había sido donado, un aeropuerto cercano y adecuada calidad de vida. En 1974 se libera el material educativo para capacitar a personas de la comunidad. En este mismo año se inicia el curso de Apoyo Vital Avanzado Cardiopulmonar (ACLS) dándose difusión en el sector médico. Curso que tuvo gran aceptación principalmente entre los anesthesiólogos y médicos urgenciólogos.

Para el año de 1977 ya se habían entrenado a cerca de 12 millones de norteamericanos.

Para la década de 1990 se promueve la Cadena de Supervivencia. Esta cadena promueve una **rápida activación del Sistema médico de Emergencia o de Urgencia** que se ha simplificado en países mediante la creación de un número sencillo de marcado telefónico y sin costo para la llamada.

El segundo eslabón de la Cadena de Supervivencia es la **RCP rápida** la cual se basa en que mientras más pronto sea realizada la reanimación en el paciente las oportunidades y posibilidades de recuperación son mayores.

El tercer eslabón es la **Desfibrilación rápida**. Actualmente ya se cuenta en algunas regiones con desfibriladores automáticos externos que pueden ser utilizados por personas sin ningún entrenamiento médico pero con el requisito de haber tomado un curso de Reanimación (RCP-DAE). Este aparato detecta el ritmo cardíaco del paciente y mediante una voz grabada indica los pasos para llevar a cabo el procedimiento de desfibrilación.

Y el cuarto eslabón se relación con los **Cuidados Cardíacos Avanzados (ACLS)** los cuales serán realizados por personal médico y de enfermería en una Unidad de Cuidados intensivos y de urgencias.

Para el año de 1992 se recomienda una revisión internacional sobre publicaciones relacionados con la Reanimación Cardiopulmonar creándose el ILCOR (International Liasson Committee on Resuscitation) con la finalidad de que todas las organizaciones a nivel mundial que están comprometidas con la investigación en reanimación se involucraran.

Actualmente la AHA cuenta con un programa de reclutamiento de voluntarios que participan en cada una de las disciplinas del programa como: Advanced Cardiac Life Support (ACLS), cursos básicos, reanimación pediátrica Pediatric Advanced Life Support (PALS). (26)

D. RIBEPCI

En los últimos años se han realizado esfuerzos internacionales coordinados por el Grupo Ilcor con el objetivo de crear un consenso de las normas internacionales en la reanimación cardiopulmonar y promover estudios que mejoren el tratamiento de la Parada Cardiorespiratoria. Este Grupo está conformado por la Asociación Americana del Corazón, Consejo Europeo de Resucitación, organizaciones australianas y sudafricanas además del Grupo Español de reanimación.

Se crea la Red Iberoamericana del Estudio de la Parada Cardiorespiratoria en la Infancia (RIBEPCI) en el año 2009, dependiente del Programa de ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED). Organización que pretende apoyar de forma científica con conocimientos, diseño de estudios y acciones para la investigación de la parada Cardiorespiratoria en Iberoamérica. Teniendo como objetivos fundamentales: La formación de proyectos de investigación centrados en el estudio de los factores que intervienen en el

desarrollo y pronóstico de la PCR , evaluando la eficacia de las recomendaciones sobre la supervivencia en niños de Iberoamérica.

Crear grupos de formación de Reanimación Pediátrica, en países iberoamericanos.

Promoción de medidas preventivas y educación a la población general.

Participar en la formación de un Consejo Latinoamericano de Reanimación Cardiopulmonar.

(15)

Aunque en algunos países de Iberoamérica ya existen grupos de investigación y formación en RCP la mayoría no tienen una actividad coordinada existiendo una subordinación científica y económica con respecto a la AHA, siendo ésta la que acredita y supervisa la formación de los grupos. Acreditación que es costosa y limitada a pocos centros.

Por lo que la Red RIBEPCI ha participado en estimular en algunos países latinoamericanos grupos de Formación en Prevención y Reanimación Cardiopulmonar dirigido tanto a personal sanitario como a población general. Con el objetivo de que estos grupos sean autónomos científica y económicamente.

La primera experiencia se desarrolló en Honduras donde desde el año 2008 se ha formado el Grupo Hondureño de Reanimación Cardiopulmonar Pediátrica y Neonatal. Y a partir del año 2009 la formación del Grupo Guatemalteco de Reanimación Cardiopulmonar Pediátrica y Neonatal. Con planes de expansión a otros países como Cuba y República Dominicana.

El Coordinador inicial de la Red, es miembro del Grupo Español de Reanimación Cardiopulmonar Pediátrica y Neonatal, el cual es un grupo Multicéntrico con más de 15 años de experiencia, Grupo que hasta la fecha ha servido y sirve de modelo para formación de nuevos grupos. (15, 26).

E. REANIMACION CARDIOPULMONAR PARA EL PEDIATRA

Anteriormente los programas de Postgrado en Pediatría a nivel nacional han contado dentro del Pensum con el tema de la reanimación cardiopulmonar pediátrica y neonatal, la cual hasta hace algunos años era abarcada de forma superficial, básicamente teórica y como se menciona al principio de este capítulo sin homogeneidad para el manejo de pacientes. A partir de la formación del Grupo Guatemalteco de Reanimación y la preparación de Médicos Residentes desde su primer año de entrenamiento podemos responder que la mayoría de

nuestros Residentes en Pediatría a nivel nacional desde el inicio de su formación se encuentran preparados para atender y enfrentar un paro cardiorespiratorio. Actualmente se han cubierto la mayoría de Hospitales Escuela como El Hospital General San Juan de Dios, IGSS, Hospital Nacional de Quetzaltenango, Hospital Nacional de Huehuetenango, Hospital Militar, Hospital Infantil Juan Pablo II, Hospital Nacional de San Marcos, Hospital Regional de Coatepeque, así como también el Hospital “Hellen Lossi de Laugerud” en Cobán, Alta Verapaz. Aún quedando mucho camino por recorrer.

F. CONCEPTO DE PARO CARDIORESPIRATORIO:

Este se define como la interrupción brusca de la capacidad del corazón para bombear sangre suficiente para mantener una adecuada perfusión cerebral. Es una interrupción inesperada y potencialmente reversible de la ventilación y circulación espontánea.

El PCR puede presentarse inicialmente como un paro respiratorio y luego llegar a ser cardíaco.

Su diagnóstico es fundamentalmente clínico manifestándose como pérdida brusca de la conciencia, ausencia de pulsos centrales, cianosis, apnea, midriasis y alteraciones en el ritmo cardíaco. (10,11)

Durante la Edad pediátrica la mayoría de Paradas cardiorespiratorias se producen como consecuencia de deterioro progresivo ya sea de tipo respiratorio o circulatorio. Secundario a un incidente o enfermedad previa que por hipoxemia e hipoperfusión llevan al paro.

Las causas que con mayor frecuencia llevan a paro cardiorespiratorio inicialmente han producido un fallo de tipo respiratorio, como lo son las obstrucciones de la vía aérea, neumonía, aspiración de cuerpo extraño, ahogamiento, depresión respiratoria. Y en un segundo lugar debido a fallo circulatorio siendo las causas más frecuentes problemas sépticos, hipovolemia por deshidratación, quemaduras o hemorragia. A diferencia del adulto el PCR de origen primariamente cardíaco no es muy frecuente, presentándose éste principalmente en pacientes con cardiopatías congénitas. En el neonato las causas más frecuentes son hipoxia, sepsis, hemorragias, malformaciones congénitas. (1, 11, 22,26)

G. EL PACIENTE PEDIATRICO

Es importante tomar en cuenta las características tanto anatómicas como fisiológicas que son particulares del paciente pediátrico principalmente con respecto a la vía aérea. Diferencias que son significativas en aquellos pacientes menores de ocho años de edad.

Dentro de las principales diferencias se encuentran el tamaño de la cabeza teniendo un occipucio más prominente. La lengua es más grande y la laringe tiene una posición anterior y se sitúa a nivel de C-2 y C-3. (en el adulto la encontramos a nivel de C-4 a C-6).

La epiglotis es más blanda, las cuerdas vocales cortas y cóncavas, con un menor diámetro a nivel del cartílago cricoides.

La tráquea de los lactantes y niños pequeños es de menor consistencia cartilaginosa, por lo que al momento de realizar una intubación nunca debemos hiperextender el cuello ya que eso provocaría un colapso parcial de la tráquea. Los volúmenes de insuflación deben ser pequeños y se valoran observando la expansión de la pared torácica.

El calibre de la tráquea es variable. (Por lo que debe tenerse cuidado en escoger el diámetro de TOT a utilizar).

Cuando no se tienen experiencia en la intubación del paciente pediátrico, lo mejor es mantener una adecuada oxigenación mediante el uso de la mascarilla y bolsa ventilatoria en caso de realizar una reanimación intermedia o avanzada.

La movilización del paciente debe realizarse alineando cabeza-tronco, especialmente en casos de trauma cervical o craneal.

Todas las anteriores diferencias anatómicas deben ser tomadas en cuenta al manejar la vía aérea. Se recomienda que en los niños más pequeños se considere la necesidad de colocar un pequeño rodillo o cojinete bajo los hombros para poder horizontalizar la vía aérea y facilitar la posición de olfateo. (10,26)

H. PARO CARDIORESPIRATORIO PREVENCIÓN Y PRONÓSTICO

Como pediatras nuestro objetivo en todo momento es proporcionar a los padres de familia y personas a cargo de niños indicaciones precisas que ayuden a prevenir accidentes y por lo mismo que se presente un paro cardiorrespiratorio. Ya que es la prevención la intervención más importante ya que es la que más vidas puede salvar.

A nivel del hogar debemos indicar medidas sobre el lugar adecuado de almacenar medicamentos, artículos de limpieza y productos tóxicos, ya que estos siempre deben estar fuera del alcance de todos los niños.

1. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN EL DOMICILIO:

Debe realizarse una adecuada revisión del dormitorio del niño. No es recomendable el uso de literas para niños pequeños ni tampoco cunas o camas con barrotes que no tengan una adecuada altura o una separación entre ellos de al menos 15 cms. Protección de tomacorrientes, ventanas, gradas, balcones. No utilizar repisas para colocar adornos o juguetes. Los juguetes o todos aquellos artículos de diversión para el niño deben ser los recomendados de acuerdo a la edad según las normas de seguridad de la Comunidad Europea y/o la AAP (Asociación Americana de Pediatría.) Vigilando el acceso a juguetes de hermanos o familiares de mayor edad.

Vigilar el uso de las piscinas, pilas, depósitos de agua, estufas, aparatos eléctricos. Y los dormitorios de adultos o el de los padres. Quienes deben tener mucha precaución respecto al sitio de almacenaje de medicamentos o sustancias las cuales deben mantenerse alejadas del acceso de los niños.

En la cocina cerrar bien aquellos cajones con objetos cortantes o punzantes, entradas de gas. En la estufa los mangos de sartenes nunca deben colocarse hacia afuera. Nunca permitir que los niños estén solos en la cocina o en brazos de adultos mientras éstos manipulan alimentos calientes o cocinan.

En los baños guardar adecuadamente cosméticos, productos de limpieza y no dejar sin vigilancia a los niños mientras toman un baño o se encuentran en la tina.

El momento de la alimentación no debe olvidarse ya que la literatura nos indica que aproximadamente un 65% de pacientes presentan obstrucción de la vía aérea producida por el consumo de alimentos. Por lo que el niño debe ser alimentado con comidas adaptadas a su edad y desarrollo, enseñándole que mientras se alimente debe permanecer sentado y tranquilo.

En cuanto sea posible el niño debe aprender como realizar llamadas a los números de emergencia de cada ciudad. (26)

2. FUERA DEL DOMICILIO:

Aconsejar sobre medidas que eviten incidentes de tránsito como el uso de los cinturones de seguridad, cascos, etc.

Sin olvidar la importancia de que todas las personas que están en contacto con niños deben estar entrenados en reanimación cardiopulmonar con el objetivo de que aprendan a valorar los signos de riesgo de paro cardiorespiratorio.

Los padres deben mantener una adecuada comunicación con los encargados de la guardería y / o Colegio ya que estos son los lugares donde el niño pasa la mayoría de su tiempo. Conociendo las diferentes vías que la institución utilice para garantizar la seguridad de los niños.

En el auto los lactantes nunca deben viajar en brazos de otras personas. Deben viajar en el asiento trasero en sillas adecuadas para la edad, sujetadas al auto. Cuando en el automóvil solamente viajan el conductor y el lactante, debe colocarse una silla especial para el mismo en el asiento delantero en el sentido contrario a la marcha

Hasta los 12 años los niños deben viajar en el asiento trasero con cinturón de seguridad y asientos especiales de acuerdo a la edad y altura.

Deben promoverse en la comunidad escolar programas de educación vial.

Existen varios factores que se relacionan y determinan la supervivencia y calidad de vida del niño luego de una reanimación cardiopulmonar. Como la condición clínica previa, causa y

mecanismo del PCR, tiempo de duración del paro, tiempo que transcurre desde el inicio del paro hasta el inicio de las maniobras como también la calidad de éstas y de los cuidados post paro.

Es importante tomar en cuenta que el paciente tiene una mejor tasa de supervivencia si se los primeros ocho minutos de paro cardiorespiratorio.

3. LOS ACCIDENTES Y SU PREVENCIÓN EN NIÑOS.

Sin duda alguna en nuestro país los accidentes forman parte importante y se encuentran entre las primeras causas de muerte en la población tanto niños como adultos. Cuántos de nosotros no hemos escuchado frases que culpan incluso al destino o a Dios de los accidentes que les ocurren a algunas personas. Pero sabemos bien que en su mayoría éstos son prevenibles, lo que nos hace responsables de evitarlos, y comprender que no son una casualidad sino una causalidad.

El riesgo se relaciona con la presencia de una característica que aumenta la probabilidad de que se produzca una consecuencia adversa. Los factores de riesgo pueden ser biológicos, ambientales, de comportamiento, económicos, socioculturales. La literatura nos menciona que la palabra accidente la cual se entiende como un evento que ocurre por casualidad no debería ser utilizada ya que lo relaciona con la mala suerte, o castigo. Por lo que debería hablarse de incidente o lesión en la cual los elementos son modificables.

La prevención de lesiones es tan importante como la reanimación cardiopulmonar y conocer e informar a padres de familia, maestros y en fin a todas la población es parte importante de nuestro papel como trabajadores de salud y específicamente médicos pediatras.

En general para prevenir lesiones en niños debemos informar a los padres de algunos puntos básicos e importantes:

Supervisión continua de los niños por un adulto responsable.

Almacenamiento seguro de tóxicos y medicamentos, fósforos, encendedores.

Cocinar con los mangos de sartenes hacia atrás.

Evitar que jueguen en la calle.

Proteger escaleras, terrazas, piscinas. Contenedores de agua.

No usar andaderas (arañas)
No dejar velas encendidas.
Precaución al manipular líquidos calientes.
Utilizar asientos especiales en el auto.
Selección apropiada de juguetes. Etc.

En el año de 1992 en Estados Unidos se inició un programa con varias asociaciones y sociedades de todo el continente americano con la misión de “Disminuir la incapacidad y la mortalidad por enfermedades cardiovasculares y accidentes cerebrovasculares en las Américas”, la cual más tarde debido a la frecuencia de los accidentes en todas las edades pero principalmente en niños considera parte importante de este programa emitir recomendaciones que ayuden a crear un ambiente seguro y disminuir la probabilidad de lesiones.

La Academia Americana de Pediatría crea un programa de prevención de lesiones el cual es una guía para que los médicos enseñen a los padres a prevenir las posibles lesiones de sus hijos. (2, 10)

4. PREVENCIÓN EN EL AUTOMÓVIL

El uso de dispositivos de sujeción en los vehículos es un método sencillo para prevenir lesiones graves o fatales. Reduciendo los casos de muerte en un 71% y el riesgo de lesiones graves en un 67% específicamente en pasajeros menores de 4 años de edad.

En los Estados Unidos existen leyes que obligan al uso de estos dispositivos, lamentablemente en nuestro país aún no existe una legalización sobre este tema. Pero somos nosotros los que frecuentemente vemos como la ausencia de esta ley y la falta de conciencia y conocimiento en este tema en gran parte de nuestra población afectan diariamente a nuestros niños ocasionándoles muchas veces daños irreversibles, por lo que no solo debemos hacer conciencia en nuestros pacientes, amigos, familiares, vecinos sino luchar para que en un futuro no lejano esta ley sea implementada en nuestro país.

Los niños menores de un año o que pesan menos de 9 kilogramos deben ir en el asiento trasero en un asiento para lactantes o dispositivo de sujeción mirando hacia atrás. Los demás niños pueden acomodarse en el asiento trasero en sillas con arnés que quedan

mirando hacia adelante. Los niños menores de 13 años no deben ir en el asiento delantero, principalmente si el auto cuenta con bolsas de aire.

Algunos niños viajan únicamente con el cinturón de seguridad del auto lo que se asocia a un aumento de lesiones como fractura de columna lumbar, lesiones de vísceras huecas abdominales. Los asientos para el auto solo deben usarse para viajes y no como asiento para la casa.

5. BICICLETAS

En los Estados Unidos aproximadamente 200 niños mueren cada año a causa de lesiones sufridas mientras montaban bicicleta. Dentro de las que se incluyen el Traumatismo craneoencefálico. Por lo que el uso de casco es un paso importante en la prevención de estas lesiones. Reducen el riesgo de lesión craneal en un 85% y lesión cerebral en 88%

Debe recomendarse el uso de cascos que en su interior llevan una funda de poliestireno que se fija de forma adecuada a la cabeza del niño. Sin olvidar otra clase de medidas preventivas como utilizar áreas alejadas de automóviles.

6. TIPOS DE LESIONES

Menores de un año:

En este período de edad sale a relucir muchas veces el descuido del cuidador. Ya que dependen totalmente de los adultos. Las lesiones más frecuentes se relacionan con ahogamientos, asfixia, traumatismos y quemaduras. Las principales acciones a tomar en cuenta son verificar la posición en la que duermen, evitar taparlos con muchas cobijas. No alimentos para evitar quemaduras. Verificar las características de los juguetes como que sean de material no tóxico, el tamaño, y forma para evitar lesiones, golpes o aspiración de los mismos. No dejarlos solos en la bañera y verificar la temperatura del agua.

Colocar protecciones en chimeneas, escaleras, piscinas, tomacorrientes. No dejar sustancias tóxicas a su alcance. Si tienen mascotas vigilar la relación entre el niño y ésta.

1-2 años.

Durante esta etapa los niños inician a comprender el concepto de peligro. Entre las principales lesiones están las caídas, traumatismos, quemaduras, aplastamientos, ahogamiento y asfixia.

Algunas medidas preventivas son evitar que suban a muebles, ayudarles y enseñarles a bajar y subir escaleras pero siempre colocar protección en estas áreas.

No dejar a su alcance materiales o sustancias que les ofrezcan algún riesgo.

2-3 años.

En esta edad las principales lesiones son traumatismos, quemaduras y heridas cortantes. A esta edad son exploradores y tienen una imaginación sin límites. Por lo que se debe tener cuidado con traumatismos. Alejar de su alcance sustancias venenosas o tóxicas las cuales no deben guardarse en envases de refresco. Respecto a los juguetes de preferencia no se les debe comprar armas. Si poseen patines, bicicletas, triciclos se les debe enseñar como y donde usarlos y no dejarlos solos en los momentos que los utilicen. Vigilar su relación con las mascotas y enseñarles a no tratarlas bruscamente.

3-5 años.

Durante esta etapa rechazan la ayuda de los padres y escapan de ellos, lo que permite riesgos como caídas golpes, quemaduras, asfixia, ahogamiento. Se les deben explicar los peligros de los lugares públicos e insistirles que nunca se alejen de los padres o encargado. Enseñarles a memorizar su dirección y teléfono. Evitar que se deslicen sobre barandales, que se asomen a ventanas jueguen con fósforos o encendedores. Y si juegan con explosivos estar pendientes de ellos.

Escolares

Edad en que los peligros son mayores y los más frecuentes son caídas de bicicleta, atropellamiento, ahogamiento. Juegos peligrosos como trepar árboles e incluso la inducción a las drogas. Para estos niños deben continuarse las medidas anteriores relacionadas con la vigilancia de sus juegos, sustancias tóxicas. Etc. Si practican algún deporte procurar que utilicen el equipo de protección necesario. Si practican natación que sea siempre bajo la supervisión de un adulto, y si no saben nadar insistir en el uso de flotadores. Enseñarles a utilizar utensilios de cocina, instrumentos de trabajo y escolares.

Adolescentes.

Durante esta etapa el objetivo de los jóvenes es ser independientes, están en contra de la autoridad y son retadores. Lo que los expone a peligros innecesarios. Deben tomarse en cuenta algunos de los factores de riesgo como el hecho de que empiezan a conducir

vehículos, a tomar bebidas alcohólicas e incluso consumir drogas. Por lo que es necesario que desde pequeños se les enseñe a cuidarse y poner límites en sus acciones y actividades. No debemos olvidar que los suicidios son causa importante de muerte en este período de la vida por lo que es importante el diálogo y fortalecer su autoestima. (1,2,26)

I. CAUSALIDAD VRS. CASUALIDAD

Es muy interesante como se utiliza el término de la palabra accidente en nuestro medio, en el cual en muchas ocasiones responsabilizamos al destino, o a las fuerzas divinas de dichos eventos, e incluso el creer que muchas de estas situaciones son completamente repentinas desconociendo que hay un proceso previo.

En relación a las enfermedades existe gran evidencia que demuestra la vulnerabilidad de algunos grupos poblacionales, debido a características ambientales, genéticas, biológicas, etc., a presentar características o factores que aumenten el riesgo o la probabilidad de padecerlas. Y si se mencionan todas aquellas situaciones que comúnmente llamamos accidentes como cuando un niño cae de una escalera, o es atropellado en una carretera, es decir aquellos sucesos que ponen en peligro la vida de un niño, podemos darnos cuenta de la presencia de tres elementos importantes.

El primer elemento es el niño en sí quien por su naturaleza, inquieta, inmadura y curiosa lo convierte en factor de riesgo, lo que nos lleva a considerar que siempre debe haber un adulto vigilando las actividades del niño. Y recordar que los niños no se cuidan solos.

El medio ambiente es el segundo elemento, el cual debe modificarse de ser necesario, con el objetivo de favorecer la seguridad del niño.

Y el tercer elemento es el evento en sí. El cual puede evitarse y/o modificarse .

Entonces si aceptamos este concepto entenderemos que todos estos eventos no son casualidades sino causalidades, dejando de ser accidentes para convertirse en lesiones. Son previsible. Esto no deja de lado a aquel paciente que padece de alguna enfermedad aguda que pueda complicarse pero siempre pudo haber algún tipo de prevención.

A diferencia de los adultos los niños antes de presentar un paro cardiorespiratorio presentan un período de hipoxia celular lo que se manifiesta como insuficiencia respiratoria, choque o alteraciones electrolíticas, etc. (26)

J. CONCEPTOS.

Con el objetivo de conocer las causas más frecuentes de paro, tipo de paro y maniobras realizadas es necesario que se integren y uniformen los conceptos. Por lo mismo durante el año 1991 La American Heart Association, La European Resuscitation Council, la Interamerican Heart Foundation Heart and Stroke Foundation of Canada, Resuscitation Council of Southern Africa se reunieron en Utstein, Noruega y unificaron conceptos.

En el mes de abril del año 2002 se reunió un grupo de trabajo de la ILCOR para revisar las definiciones y registros del Paro Cardiorespiratorio y de la reanimación Cardiopulmonar alrededor del mundo. Durante esta revisión se observaron limitaciones en cuanto a definiciones, complejidad de los registros, dificultad en la recogida de datos, terminologías diferentes. Por lo mismo en el año 2004 se publicaron unas nuevas recomendaciones con el propósito de simplificar el registro que datos esenciales aplicables tanto en niños como en adultos, dentro y fuera del hospital. ((3, 13, 15)

K. DEFINICIONES DEL ESTILO UTSTEIN

Paro Respiratorio: Ausencia de la respiración. Tanto el Paro respiratorio como la insuficiencia respiratoria presentan actividad cardíaca detectable.

Paro Cardíaco: Cese de la actividad mecánica del corazón confirmada por la ausencia de pulso detectable.

Etiología de la Parada Cardíaca: Una parada se considerará de origen cardíaco excepto en caso de trauma, ahogamiento, asfixia, sobredosis, exanguinación o cualquier otra causa no cardíaca determinada por el reanimador.

Reanimación Cardiopulmonar (RCP): Conjunto de maniobras que buscan restablecer la circulación espontánea, y la misma puede ser básica, intermedia o avanzada. Fallida o exitosa.

Masaje Cardíaco Externo: Compresiones torácicas realizadas por un reanimador o mediante dispositivos mecánicos durante la RCP para intentar restablecer la circulación espontánea.

Resucitación: Intento de mantener o restablecer la vida, mediante la apertura de la vía aérea, la respiración y la circulación con la RCP, la desfibrilación u otras maniobras de soporte vital, que pueden ser básicas o avanzadas.

Reanimación Cardiopulmonar básica: Conjunto de maniobras para restablecer la ventilación efectiva empleando aire espirado del reanimador, suficiente para expandir el tórax por insuflación de los pulmones del paciente a través de la boca o nariz o ambas, y restablecer la circulación espontánea empleando compresión externa del tórax.

Los reanimadores pueden emplear métodos de barrera y ventilación boca-mascarilla.

Reanimación Cardiopulmonar Avanzada: Aplicación de maniobras invasivas para restablecer la ventilación y circulación efectivas. El manejo de la vía aérea incluye la ventilación con bolsa mascarilla, intubación endotraqueal, punción cricotiroidea, etc. La ayuda circulatoria incluye la administración de medicación por vía traqueal o venosa, el empleo de circulación extracorpórea, etc.

RCP por espectadores o primeros intervinientes: Define cuando la RCP es iniciada por personas que no forman parte del sistema médico de emergencias (SEM). El personal médico o paramédico puede considerarse primer interviniente si no forma parte del sistema de emergencias responsable de la resucitación de la víctima.

Resucitación iniciada por personal del SEM: Cuando el personal del Sistema de Emergencias Médicas inicia una Reanimación o intenta una desfibrilación.

Resucitación no iniciada por personal del SEM: El personal del SEM puede no intentar una RCP cuando haya orden de no resucitación, o ésta no sea necesaria.

Ventilación asistida: Acto de hinchar los pulmones de la víctima con respiraciones de rescate, con o sin bolsa mascarilla o cualquier otro dispositivo mecánico.

Ritmo Cardíaco inicial: Primer ritmo cardíaco presente cuando el paciente es conectado a un monitor o desfibrilador tras una situación de PCR.

Ritmo desfibrilable o no: Se refiere al ritmo inicial monitorizado, que cuando requiere choque eléctrico se subdivide en fibrilación ventricular o taquicardia ventricular sin pulso y cuando no lo requiere se subdivide en asistolia y disociación electromecánica.

Desfibrilación intentada: Puede realizarse mediante desfibrilador externo automática, semiautomático, implantable o desfibrilador manual, aunque el tipo de aparato no se considera en el registro.

Desfibrilación intentada antes de la llegada del SEM: Es cuando el choque eléctrico se ha administrado por primeros intervinientes antes de la llegada del SEM. En caso de que la víctima sea portadora de un desfibrilador automático implantable, éste probablemente administre un choque eléctrico antes de la llegada del SEM, quedando registrado en su memoria interna, aunque el personal del SEM no pueda comprobarlo inicialmente.

RCP con éxito antes de la llegada del SEM: Cuando se recupera la circulación en la parada cardíaca presenciada, tras el inicio de las maniobras de RCP por primeros intervinientes, y antes de la llegada del personal del SEM, que deberá registrarlo.

Recuperación de la Circulación espontánea. (RECE): Recuperación de la circulación espontánea, comprobada por la existencia de respiración, tos o movimientos. Para personal médico la RECE puede incluir la palpación de un pulso central espontáneo, usualmente carotídeo en niños mayores y braquial o femoral en niños pequeños o lactantes, o la toma de la presión arterial. La presencia de RECE no indica que el MCE deba suspenderse, ya que puede ser aún necesario si el niño presenta bradicardia/hipoperfusión y está recibiendo RCP básica.

Para el registro UTSTEIN, la RECE se define como la existencia de un ritmo que restablece la perfusión espontánea confirmada por la presencia de signos de circulación o de onda de presión arterial invasiva.

La circulación asistida no se considerará RECE hasta que se restablezca la circulación de manera espontánea.

RECE mantenida: Cuando no se requiere masaje cardíaco externo durante 20 minutos consecutivos persistiendo los signos de circulación. Tras la resucitación en una PCR en el hospital, RECE mantenida y supervivencia son sinónimos.

Recuperación de la ventilación espontánea (REVE): Consiste en la reaparición de la respiración espontánea en un niño previamente apneico. La respiración agónica no es una REVE.

Fármacos: Se refiere a la administración de cualquier medicamento durante la RCP, independientemente de la vía de elección.

Finalización del suceso: Una resucitación finaliza cuando se determina la muerte, o se restablece la circulación espontánea de manera sostenida más de 20 minutos consecutivos. En los casos que se utilice soporte vital con ECMO en PCR, la resucitación finaliza a los 20 minutos de haberla iniciado.

Identificación del paciente: Registro numérico o alfa numérico que identifica a un paciente específico. Este registro debería contener la evolución y el resultado final al alta.

Edad: Debe registrarse la fecha de nacimiento (día, mes y año), y si ésta se desconoce registrar la edad en años y si también se desconoce registrar una edad estimada.

Sexo: Masculino/ femenino. Puede ser un factor importante de riesgo para presentar un PCR.

Fecha del evento: La fecha del PCR se debe registrar de manera convencional (día, mes y año)

Localización del suceso: Indica el lugar donde se produjo el paro o donde se encontró a la víctima. Este registro puede ayudar a optimizar los recursos y tratar de disminuir los intervalos de respuesta.

A nivel prehospitalario se incluye: hogar, calle, lugares públicos, lugares de descanso, lugares de trabajo, salidas de espectáculos, vehículos de transporte.

A nivel hospitalario: Servicio de urgencias, salas de hospitalización, cuidados intensivos, cuidados intermedios, salas de exploraciones especiales, quirófanos.

Supervivencia al evento:

Nivel prehospitalario: Cuando la RECE es mantenida y permite la transferencia del paciente al personal del hospital.

Nivel Hospital: Cuando la RECE es mantenida más de 20 minutos, o en caso de emplear ECMO, se restablece la circulación.

Fecha del alta: Se registra la fecha en que el paciente es dado de alta del hospital o se certifica su fallecimiento.

Fecha del alta en supervivientes: Indica si el paciente es dado de alta del hospital con vida, independientemente de su estado o de su destino posterior.

Estado Neurológico al alta hospitalaria: Interesa registrar el estado global y neurológico del paciente al alta hospitalaria, a los 6 y 12 meses, mediante escalas de evaluación específicas.

Categorías del estado global pediátrico (CEGP): Se evalúan las capacidades cerebrales y extracerebrales en 6 niveles.

1. Buen estado global. Actividades apropiadas a su edad. Los problemas médicos o físicos no interfieren con la actividad normal.
2. Incapacidad ligera: Problemas médicos o físicos menores que originan pequeñas limitaciones que son compatibles con una vida normal
3. Incapacidad moderada: Las condiciones médicas y físicas son limitantes.
4. Incapacidad severa: Nivel pre-escolar: niño incapaz de realizar muchas de las actividades de la vida diaria. Nivel escolar: es dependiente de otros para muchas de las actividades de la vida diaria.

5. Coma: Estado vegetativo. No está consciente. No conoce. No tiene contacto verbal ni psicológico con el ambiente.
6. Muerte.

Categorías del estado cerebral pediátrico (CECP): Evalúan las capacidades cerebrales:

1. Normal. Capacidades de acuerdo con la edad. Pre escolar: desarrollo apropiado. Escolar: el niño acude regularmente a las clases.
2. Incapacidad ligera. Capacidad de actuar de acuerdo a la edad. Puede presentar una enfermedad neurológica menor que está controlada y no interfiere con las funciones diarias (convulsiones). Pre-escolar: Puede presentar mínimos retrasos de desarrollo, pero más del 75% de las capacidades para realizar las actividades de la vida diaria están por encima del 10 percentil. Escolar: el niño acude regularmente a clase pero su nivel no es el adecuado para su edad, o fracasa por dificultades cognitivas.
3. Incapacidad moderada: Capacidades por debajo de su edad. Presenta enfermedad neurológica no controlada que limita severamente la actividad.
4. Incapacidad severa: Pre-escolar: el desarrollo de las actividades para la vida diaria están por debajo del 75% del percentil 10, el niño depende excesivamente de otras personas para la realización de las actividades de la vida diaria. Escolar: Puede ser incapaz de acudir a clase o puede depender de otros para realizar las actividades de la vida diaria. Pueden presentar movimientos anormales incluyendo involuntarios de decorticación o descerebración.
5. Coma. Estado vegetativo.
6. Muerte.

SEM (Sistema de Emergencias Médicas): Conjunto de cuidados realizados en urgencias y emergencias desde la primera intervención extrahospitalaria hasta la unidad de cuidados intensivos.

Personal de emergencias: Grupo de personas que responden a una situación de emergencia médica como parte de un equipo. (10, 21)

L. ASPECTOS FISIOLÓGICOS EN REANIMACIÓN DEL NIÑO

1. VÍA AEREA, VENTILACIÓN Y OXIGENACIÓN

La vía aérea siendo la vía de acceso del aire a los pulmones, se divide en extratorácica e intratorácica. La extratorácica está formada por la nariz, parte posterior de la faringe hasta la laringe, a partir de la cual se considera intratorácica y se extiende desde la tráquea hasta los bronquios principales derecho e izquierdo.

La vía aérea extratorácica es el sitio de mayor resistencia al flujo de aire total, debido a su menor diámetro en particular a nivel de la nariz. A este nivel la resistencia es cuatro veces mayor en el niño menor de cinco años que en el adulto.

La lengua del niño en relación a la del adulto es mucho mayor lo que dificulta la visión de la faringe y la manipulación durante la intubación lo que la hace una técnica con mayor dificultad a esta edad y puede presentarse obstrucción de la vía aérea en pacientes inconscientes por su desplazamiento posterior.

La epiglotis es más larga, angosta y menos firme. Se desplaza fácilmente con el laringoscopio.

Las cuerdas vocales se encuentran en una posición más anterior. Y es a nivel del cartílago cricoides el sitio de más estrechez a nivel de la laringe, por lo que antes se recomendaba utilizar tubos endotraqueales en niños menores de 10 años sin globo, ya que fisiológicamente se formaba un sello adecuado.

La vía aérea intratorácica pasa por diversas etapas hasta la vida adulta. Con un crecimiento más lento en la vía proximal más que en la distal

La disminución del calibre de la luz de bronquios por inflamación edema o secreciones, ocasiona un incremento de la resistencia de la vía aérea y trabajo respiratorio considerando que la resistencia al flujo es inversamente proporcional a la cuarta potencia del radio cuando el flujo es laminar (ley de Poiseuille)

Al momento del nacimiento el soporte cartilaginoso es incompleto y de éste depende la estabilización de la vía aérea.

La vía aérea permanece abierta ya que hay un interjuego de presiones que permiten su permeabilidad conservando una presión transmural mayor a la intrapleural durante la inspiración y espiración. Durante la espiración forzada y debido a la falta de un soporte cartilaginoso adecuado ocurre un colapso de la tráquea y bronquios cuando se supera la presión intrapleural a la transmural.

A nivel alveolar al nacer tenemos alrededor de 20 millones de alveólos y aumenta el número a 300 millones a los ocho años. A partir de esta edad el crecimiento pulmonar está dado principalmente por el aumento de tamaño en el área alveolar. A los dos meses de edad el alvéolo mide 150-180 micras de diámetro y en los adultos llega a tener un diámetro de 250-300 micras. El consumo de oxígeno por minuto es de 6-8 ml/kg en los niños y de 3-4 ml/kg en adultos lo que nos lleva a entender por qué el niño maneja frecuencias ventilatorias más elevadas.

Debe destacarse la capacidad de ventilación colateral que existe en los adultos por la presencia de conductos que comunican a los alvéolos y bronquios. Los Poros de Khon (alveolo-alveolares) y Canales de Lambert (bronquiolo-alveolares) evitan el colapso alveolar cuando existe lesión de alguno de ellos. Los Poros de Khon aparecen a partir del 2º o 3er años de vida. Y los canales de Lambert aparecen alrededor de los 6 años de edad. Existen también los Canales interbronquiales que aparecen únicamente en pulmones enfermos.

Con respecto a la Ventilación perfusión (V/Q) es necesario que el oxígeno llegue al alvéolo en una adecuada concentración que éste pase al capilar y sea llevado por la sangre a la célula. La respiración tiene como fin llevar el oxígeno al organismo y eliminar el CO₂ de la sangre.

El volumen tidal o de ventilación pulmonar es el volumen que se respira en cada ciclo ventilatorio, variando los valores normales con la edad. Se distribuye en toda la vía aérea pero es importante considerar que no todo el volumen tiene la capacidad de llegar al alvéolo y participar en el intercambio gaseoso. Este volumen que no participa en el intercambio gaseoso ocupa el llamado espacio muerto anatómico que corresponde 1/3 del volumen tidal. El volumen de aire que llega a los alvéolos pero que no participa en el intercambio gaseoso es el espacio muerto fisiológico. Se conoce como volumen alveolar efectivo al volumen que participa activamente en la respiración.

La ventilación se relaciona con la eliminación de CO₂, la que depende directamente del volumen minuto. Este volumen corresponde al volumen de aire respirado en un minuto y se obtiene al multiplicar la frecuencia respiratoria por el volumen tidal, siendo éste siempre inversamente proporcional a la concentración de PaCO₂.

La oxigenación es directamente proporcional a la FiO₂ y a la presión media de la vía aérea.

El volumen inspirado depende de la compliance o elasticidad pulmonar y de la resistencia al flujo del aire, que origina una presión alveolar que mantiene los alvéolos abiertos y estables contra una presión pleural que tiende a colapsarlos que es la presión transtorácica. Esta presión disminuye desde el ápice a la base del pulmón por lo que los alvéolos ubicados en la base son más pequeños y responden con mayor aumento en su volumen a los cambios de presión de la vía aérea en relación con los ubicados a nivel apical.

El control de la respiración lo lleva el sistema simpático a través de la médula, el bulbo raquídeo y el tronco cerebral. Conforme se expanden los pulmones se elongan los receptores de estiramiento de los bronquiolos y éstos envían impulsos por el nervio vago al bulbo raquídeo, lo que inhibe los impulsos enviados por el nervio frénico al diafragma evitando más contracción diafragmática. El Reflejo de Hering Breuer se transmite por la vía de los nervios vagos deteniendo la inspiración e iniciando la espiración.

Los pulmones reciben todo el gasto cardíaco del ventrículo derecho y la circulación de las arterias bronquiales siendo ésta alrededor de 1% del GC. La distribución del volumen sanguíneo se rige por las variaciones en las presiones alveolar, arterial pulmonar y venosa pulmonar en contra de la gravedad, originando las zonas de West.

Zona 1: A nivel apical. Los alvéolos están bien ventilados pero mal perfundidos. Esto es debido a que la Presión Alveolar es mayor que la arterial pulmonar y la venosa pulmonar. (PA>Pap>Pvp)

Zona 2: Parte intermedia. Zonas bien perfundidas y bien ventiladas porque la presión arterial pulmonar es mayor que la alveolar y ésta es mayor que la venosa pulmonar. (Pap>PA>PvP)

Zona 3: A nivel basal. Areas bien perfundidas y mal ventiladas porque la presión venosa pulmonar es mayor que la arterial y ésta es mayor que la alveolar. Por lo que los alvéolos tienden al colapso. ((Pvp>Pap>PA).

Esto es válido estando el paciente de pie, ya que al estar en decúbito las zonas siguen una misma distribución pero en posición horizontal.

Para que el intercambio gaseoso sea óptimo, es necesario que las proporciones de aire y sangre en la membrana alveolo capilar sean adecuadas a esto se le conoce como relación ventilación perfusión o cociente respiratorio y normalmente es de 0.8 y se obtiene al dividir la ventilación en l/minuto entre la circulación l/min.

Cuando la ventilación es mayor que la perfusión el cociente respiratorio es mayor de 0.8 e indica que hay zonas desperdiciadas de ventilación a falta de perfusión adecuada, incrementando el espacio muerto alveolar, manifestándose por hipercapnia e hipoxia como puede presentarse en el choque, embolia y trombosis pulmonar.

Cuando la perfusión es mayor que la ventilación el cociente respiratorio es menor de 0.8 e indica que existen zonas mal ventiladas pero bien perfundidas aumentando el shunt o cortocircuito pulmonar (sangre que pasa del ventrículo derecho al izquierdo sin oxigenación y es independiente del cortocircuito fisiológico normal dado por las venas de Tebesio y las arterias bronquiales que determinan 3-5 % de shunt normal). Las patologías que pueden producirlo son las neumonías, el SDRA, atelectasias, etc.

La función respiratoria total es considerada como oxigenación, ventilación y equilibrio ácido base. El CO₂ es el resultado del metabolismo y se elimina si la ventilación es adecuada. Es el más importante regulador de la respiración en condiciones de respuesta del sistema nervioso íntegro, en sus centros bulbares que son sensibles a los cambios de CO₂ o de pH pudiendo aumentar la frecuencia respiratoria y la profundidad de las respiraciones.

A nivel bulbar hay neuronas quimiosensibles que son directamente estimuladas por hidrogeniones. Los hidrogeniones tienen poco paso al SNC, siendo entonces más importante el papel del CO₂ en el LCR.

Si aumentan los hidrogeniones en sangre no pasan la barrera hematoencefálica, en cambio el CO₂ pasa libremente la barrera pero es un débil estimulante de las neuronas y se une con el agua para formar ácido carbónico que se disocia en hidrogeniones y bicarbonato, aumentando los hidrogeniones en LCR al aumentar el CO₂, actuando directamente en las neuronas y afectando la ventilación. Manifestándose por la hiperventilación. (24, 25)

2. SISTEMA NERVIOSO Y CIRCULATORIO

Es necesario que las células del organismo produzcan energía en forma de ATP. Y para que se lleven a cabo estos procesos es necesario que la glucosa y/o los ácidos grasos sean oxidados hasta CO₂ y H₂O.

El sistema nervioso controla las funciones viscerales a través del sistema nervioso autónomo, los impulsos autónomos o vegetativos se transmiten por el sistema simpático y el parasimpático.

A través de las carótidas y arterias vertebrales el cerebro recibe su aporte de oxígeno. Los centros cardioreguladores se localizan en el tronco cerebral en el puente y en el bulbo y en las primeras porciones de la médula espinal entre T3-T7, de donde surgen los nervios raquídeos. Los nervios raquídeos simpáticos torácicos inervan el corazón y bronquios, pasando por la cadena ganglionar simpática en donde hacen sinapsis con la neurona postganglionar.

El centro respiratorio se encuentra formado por varios grupos de neuronas localizados en el bulbo y la protuberancia anular.

El aminoácido tirosina se hidroxila a DOPA y ésta a dopamina, la que se hidroxila a noradrenalina y por metilación en adrenalina. Existen tres tipos de receptores adrenérgicos: alfa, beta y delta. La estimulación adrenérgica alfa 1 es la más abundante en vasos sanguíneos periféricos y produce vasoconstricción. La norepinefrina produce vasoconstricción actuando sobre receptores alfa 1 adrenérgicos. Los receptores alfa 2 pueden producir vasodilatación bajo efecto de epinefrina y norepinefrina.

Los receptores beta adrenérgicos producen aumento de la frecuencia cardíaca, fuerza de contracción del miocardio al actuar específicamente en receptores beta 2. Y en los receptores beta 1 vasodilatación y broncodilatación.

La epinefrina actúa tanto en receptores alfa como beta de acuerdo a la dosis. Tiene acción inotrópica por efecto beta 2, mediadas por adenilciclase y AMP cíclico.

La dopamina tiene receptores delta que producen dilatación de vasos viscerales y renales pero a dosis mayores se produce efecto alfa o beta.

Entonces el efecto primordial de la noradrenalina es la vasoconstricción, el de la epinefrina es cronotropismo e inotropismo positivo con menor efecto constrictor. La dopamina en dosis bajas tiene efecto dilatador visceral, en dosis medias efecto inotrópico y cronotrópico positivo (beta) y en dosis altas efecto alfa (vasoconstricción periférica). La dobutamina es inotrópico y vasodilatador.

El sistema nervioso parasimpático surge de los nervios craneales, específicamente nervio vago, teniendo como neurotransmisor la acetilcolina. Tiene receptores muscarínicos y nicotínicos. A nivel cardíaco produce efecto de bradicardia y disminución de la fuerza de contracción del miocardio.

El sistema endocrino se deriva de la glándula suprarrenal que ante estímulos libera noradrenalina y adrenalina. Y por efecto de baroreceptores y quimiorreceptores hormonas como renina, angiotensina, aldosterona con efectos vasoconstrictores potentes, cortisol, hormona antidiurética que ayudan a la regulación cardiovascular y pulmonar.

El corazón tiene su propio automatismo el cual puede ser aumentando o disminuido por efecto adrenérgico o parasimpático. En la aurícula derecha existen un grupo de células denominados Seno auricular, manteniendo el mando del corazón transmitiendo el impulso de la despolarización eléctrica a todo el corazón. Para que se produzca la contracción es necesaria que la despolarización eléctrica permita la excitación de todas las fibras del miocardio lo que lleva a la unión de actina y miosina modulada por la troponina y fijación de calcio.

En condiciones de reposo (polaridad de -60 mv), dentro de la célula predominan cargas negativas ya que hay mayor cantidad de proteínas, fosfato y otros aniones sobre el potasio que es un catión principalmente intracelular. A nivel extracelular predominan las cargas positivas a expensas del predominio del catión sodio.

Durante el potencial de reposo se abren los canales lentos de sodio lo que permite la entrada de forma gradual de este catión, y al llegar a un umbral se abren los canales rápidos de sodio produciendo de forma brusca un predominio de cargas positivas dentro de la célula a lo que se le denomina despolarización de hasta 20 mv lo que coincide con el QRS

Sale cloro de la célula lo cual en el potencial transmembrana da una espiga que tiende a bajar, empieza a salir potasio y entrar calcio. La entrada y salida de iones positivos hace que se mantenga una meseta cercana a 10 mv. Deja de entrar calcio y sodio y continúa saliendo potasio lo cual lleva el potencial de acción a -60 mv que es el potencial de reposo. Nuevamente predominan cargas negativas dentro de la célula y cargas positivas fuera de ella, fase que se representa en el EKG por la onda T (Período refractario relativo). Si se produce un estímulo en esta fase puede producirse una fibrilación ventricular.

La entrada de calcio activa la troponina y modula la contracción de las miofibrillas. Luego de producirse la despolarización del seno auricular en AD, el impulso se transmite a la aurícula derecha y luego a la izquierda lo que produce la contracción de las aurículas. Las que se contraen 1/6 de segundo antes que los ventrículos ya que la transmisión de la despolarización pasa por otro grupo de células que forman un haz que comunica la aurícula derecha con los ventrículos. El cual se conoce como nodo auriculo ventricular. (Nodo de la unión) y ya en el ventrículo los haces de la rama derecha e izquierda del haz de His con las células de Purkinje conducen el impulso en los ventrículos.

La despolarización auricular produce la onda P, el retraso de la conducción del nodo A-V constituye el segmento PR

La adrenalina produce aumento de la frecuencia cardíaca, o efecto cronotrópico positivo por el aumento de la despolarización diastólica del potencial de acción del seno auricular. Inotrópico positivo (aumento de la fuerza de contracción del miocardio), lusitrópico positivo (relajación del miocardio), dromotrópico positivo (aumento de la velocidad de conducción).

Las arritmias pueden producirse por:

- Disminución de la velocidad de despolarización diastólica del seno auricular y aumento de la misma en foco diferente del seno.
- Aumento del prepotencial del nodo. Por bloqueo en la conducción del nodo A-V o por fenómeno de reentrada cuando la onda de despolarización debió haber terminado en los ventrículos.

La ley de Starling nos menciona que dentro de límites normales mientras el ventrículo se distiende más en la fase de relajación mayor será la fuerza de contracción y el volumen en cada contracción.

El gasto cardíaco es el flujo de sangre que irriga a los tejidos y depende del retorno venoso o llenado del ventrículo al final de la diástole (precarga), la cual clínicamente puede medirse de forma indirecta por la presión venosa central o la presión en cuña de la arteria pulmonar. El GC también depende de la contractilidad del miocardio del que depende la cantidad de sangre que sale del corazón en cada latido y que se calcula por el Volumen sistólico que puede calcularse con catéter de Swan Ganz. O bien por ecocardiografía midiendo la fracción de eyección que debería ser el 60% del volumen diastólico es decir unos 70 ml.

El objetivo primordial de la RCP es mantener una adecuada entrega de oxígeno a tejidos, incluyendo a nivel cerebral para preservar la función hasta que la circulación y ventilación sean restablecidas. (12, 14, 26)

3. ASPECTOS FISIOPATOLOGICOS EN LA REANIMACION CARDIOPULMONAR PEDIATRICA.

En condiciones de hipotermia las neuronas toleran la hipoxia-isquemia por mayor tiempo que en eutermia. Debe tomarse en cuenta el concepto de muerte encefálica ya que el cerebro, corazón y órganos sobreviven en tiempos variables. El cerebro puede sobrevivir hasta 6-10 minutos de hipoxia-anoxia-isquemia, por lo que la reanimación cardiopulmonar cerebral temprana es indispensable.

A nivel cerebral para un adecuado funcionamiento se utiliza como fuente de energía la glucosa y el lactato. El cerebro tiene un cociente respiratorio de 1, lo que implica que la cantidad de glucosa que entra es igual a la cantidad de CO₂ y H₂O que sale. Los astrocitos tienen dos funciones básicas que son el mantenimiento de la homeostasis del potasio extracelular y recapturar neurotransmisores.

La actividad de las neuronas se basa principalmente en el envío de impulsos eléctricos, a expensas de cambios iónicos a través de la membrana celular, saliendo potasio de la célula y acumulándose a nivel intersticial a nivel de las sinapsis excitatorias y aumento de glutamato en la unión sináptica.

Ya que este neurotransmisor excitatorio se acumula en el espacio sináptico se da la entrada de sodio cotransportado por el glutamato activándose la sodio, potasio, ATPasa, disminuyendo los niveles de ATP.

Esta disminución de los niveles de ATP lleva a un aumento de la glicólisis. El lactato, producto final de la glicólisis es liberado por los astrocitos y captado por las neuronas pudiendo entrar al Ciclo de Krebs. El lactato que puede generar 36 moléculas de ATP a través de la Fosforilación oxidativa es captado y oxidado por las neuronas.

Durante la hipoxia hipóxica hay daño tisular por disminución en la producción del ATP, bloqueándose las cadenas respiratorias por ausencia de oxígeno molecular que es el aceptor final del transporte de electrones. Produciéndose entonces grandes cantidades de lactato que lleva a acidosis metabólica al no entrar en el Ciclo de Krebs.

Como consecuencia de la disminución energética se presentan repercusiones, disminuyendo el transporte de iones a través de las membranas celulares. Existe disfunción de la bomba de sodio, potasio ATPasa, y al entrar sodio a la célula con éste entra agua lo que lleva a edema celular con disminución del líquido extracelular y aumento del flujo sanguíneo cerebral si existe latido cardíaco que produce una fase hiperémica y edema cerebral con aumento de la presión intracraneana.

Pero si el paciente presenta paro cardiorespiratorio o hipotensión el flujo sanguíneo cerebral disminuye o se detiene disminuyendo la disponibilidad del oxígeno llevando a isquemia y anoxia.

Luego de un PCR la concentración de ATP cae a lo mínimo en dos minutos, tiempo en que el ATP es degradado a ADP y AMP y luego éstos en bases purínicas e hidrogenadas e hipoxantina, disminuyendo el fondo común de ATP que no tiene una pronta recuperación aunque se produzca reperfusión. Y al presentarse la reperfusión se generan radicales libres de oxígeno.

Al inicio de la isquemia aumenta la conductancia de potasio saliendo este ión de la célula y aumentando en el espacio extracelular. Al alcanzar cierto valor hay despolarización de las terminaciones presinápticas liberándose neurotransmisores excitatorios específicamente el glutamato el cual es citotóxico ya que activa dos tipos de receptores, uno permeable al sodio y potasio y otro al calcio.

Después de la reanimación viene el daño por reperfusión de oxígeno que activa la Xantinoxidasa y otras vías metabólicas que llevan a la generación de radicales libres de oxígeno que producen daño celular y neuronal. Fase en la que también se produce vasodilatación (hiperemia), flujo sanguíneo cerebral aumentado, aumento de la extracción de oxígeno, aumentando la glicólisis con lo que aumenta el lactato y se presenta la acidosis metabólica.

Los niveles suprafisiológicos de glutamato y otros aminoácidos excitatorios producen por excitotoxicidad muerte y lesión celular. Los radicales libres de oxígeno juegan un papel en el daño neuronal oxidando las membranas lipídicas de las células.

Con respecto al inicio temprano de la reanimación es importante recordar que los niveles de ATP y de energía celular descienden solamente cuando el flujo sanguíneo cerebral está por debajo de 10-12 ml/min/100 g.

En la isquemia cerebral focal se produce un espacio de gradiente de reducción del flujo que da una lesión histológica central y un área que la rodea que es potencialmente salvable llamado penumbra. (24, 25, 26)

4 CONSIDERACIONES CARDIOLÓGICAS.

Durante el paro cardiorrespiratorio se produce un colapso circulatorio lo que lleva a una disminución en el transporte de oxígeno y especialmente a nivel de miocardio. En los

primeros cinco minutos después del paro cardiorespiratorio las reservas de ATP a nivel celular se han agotado. Y una pequeña cantidad de energía se obtiene por la vía de la adenilciclasa. En esta vía dos moléculas de ADP reaccionan para producir un ATP y un AMP. El AMP es convertido en adenosina, la cual tiene efectos deletéreos, deprime la conducción a través del nodo auriculoventricular y produce vasodilatación arteriolar. Se inactivan las bombas iónicas dependientes de ATP lo que produce depleción intracelular de potasio y magnesio, Se inactivan los canales de sodio y se activan los canales lentos de calcio. Esta alteración en el calcio interfiere con la producción mitocondrial de ATP y activa la respuesta inflamatoria celular.

Con el paro cardiorespiratorio el consumo de oxígeno a nivel de miocardio cae.

Al realizar las compresiones torácicas se alcanza entre el 5 y 10% del flujo miocárdico basal y se eleva al 40% de la condición preparo con el uso de adrenalina.

La disfunción cardíaca postparo está condicionada por el fenómeno de reperfusión y liberación de radicales libres de oxígeno, activación de óxido nítrico, factor depresor del miocardio, pérdida de permeabilidad celular, entrada de sodio y calcio a la célula y disminución de la respuesta contráctil al calcio.

Según estudios realizados se ha detectado que el 30% de los pacientes post reanimación fallecen en las primeras 24 horas. Por lo que los cuidados postreanimación deben manejarse por varios días en la terapia intensiva en todo paciente recuperado de un paro cardiorespiratorio. (18, 19)

5. ENCEFALOPATIA HIPOXICA ISQUEMICA POST PARO CARDIORESPIRATORIO.

La reanimación encefálica es parte de la reanimación cardiopulmonar. Desde 1970 el padre de la reanimación Dr. Peter Safar estableció la reanimación cardiopulmonar y encefálica.

Es importante recordar que un aspecto importante del choque es la hipotensión y que la integridad del SNC dependen del flujo sanguíneo cerebral y la presión de perfusión cerebral la cual resulta de la diferencia entre la presión arterial media y la presión intracraneana. (PPC: PAM – PIC.)

Fisiológicamente la presión de perfusión cerebral en los niños debe permanecer mayor de 40 mmHg, ya que menores presiones se asocian a mayor mortalidad. Por lo que la hipotensión es causa de hipoxia en el SNC, asociándose a un aumento de la glicólisis anaerobia, con producción de lactato por parte de los astrocitos, acumulándose y ocasionando acidosis metabólica.

Como se mencionó en el capítulo de fisiopatología la falta de producción de energía se asocia a fallo de bombas iónicas asociándose a edema cerebral. La acumulación de potasio a nivel extracelular y mediadores daña la neurona postsináptica aumentando la entrada de calcio y salida de potasio presentándose el edema cerebral citotóxico.

En estado de vigilia el encéfalo consume entre el 20-25% de los requerimientos totales de oxígeno del organismo y cerca del 20% de la glucosa, no existiendo un consumo de oxígeno uniforme en toda la corteza cerebral.

Tanto la isquemia como la hipoxia cerebral son directamente influenciados por el pH y a un pH bajo las arteriolas cerebrales pierden autoregulación. Al producirse el fallo en el transporte de sodio y presentarse el edema cerebral éste es mucho más marcado en la glía perivascular y en las células endoteliales impidiendo el flujo sanguíneo cerebral regional, provocando estancamiento sanguíneo con aumento de viscosidad sanguínea, pérdida de autoregulación.

A la disponibilidad de oxígeno cerebral puede llegarse por cuatro mecanismos diferentes:

Hipoxia Isquémica: Resultado del flujo sanguíneo cerebral disminuido.

Hipoxia Hipóxica: Descenso de la presión parcial de oxígeno en la sangre arterial.

Hipoxia Anóxica o histotóxica: Resulta del bloqueo metabólica de la cadena respiratoria.

Hipoxia Anémica: La reducción de la concentración de hemoglobina limita la capacidad de transporte de oxígeno.

La lesión cerebral isquémica puede clasificarse en global y focal. La lesión global afecta completamente a todas las neuronas y puede deberse a trastornos sistémicos con disminución de la presión arterial y/o el gasto cardíaco.

Y la lesión focal se relaciona con accidentes de una región vascular específica y con lesiones ocupantes de espacio.

Durante el daño hipóxico-isquémico inicialmente se produce una vasodilatación que constituye la fase de hiperemia o de reperfusión y posteriormente una segunda fase de hipoperfusión posthipóxica. En los casos que evolucionan a coma parece existir una segunda fase de hiperemia y el flujo sanguíneo cerebral puede luego disminuir o cesar.

En la anoxia completa producida por el paro cardiorespiratorio antes de seis minutos, debido a que se han presentado todos los fenómenos ya descritos ya han muerto partes importantes del cerebro. No hay fase de hiperemia y no es tan grave la hipertensión endocraneana aunque si hay edema cerebral. Se lesionan los núcleos basales el tronco cerebral y la corteza más por necrosis que por apoptosis, por lo que luego del período crítico el corazón puede responder pero la reanimación no rinde frutos ya que hay una lesión cerebral que puede variar desde las secuelas importantes hasta la muerte encefálica.

En la lesión cerebral y en el aumento de la permeabilidad de la barrera hematoencefálica participa la matriz de las metaloproteínas, aquaporina 4, y receptores de N-metil D aspartato. Como respuesta tardía de la reperfusión después de la isquemia es la presencia de HSP-70 (proteína de shock térmico) en hipocampo, la cual puede bloquearse por la hipotermia y la proteína LTB-4 que está ligada a edema cerebral disminuye con la hipotermia.

Como parte del trastorno iónico que se presenta en estos pacientes la elevación del calcio intracelular que es el verdadero protagonista de la muerte celular por isquemia.

A nivel de las membranas celulares se activan las fosfolipasas A2 aumentando sus productos de degradación (ácidos grasos libres) que son el sustrato en la formación de metabolitos derivados del Acido araquidónico que durante la fase de reperfusión se metaboliza por dos sistemas enzimáticos la lipooxigenasa y la ciclooxigenasa.

La lipooxigenasa produce leucotrienos los cuales tienen un efecto vasoconstrictor lesionan la barrera hematoencefálica e incrementan el daño inflamatorio por quimiotaxis de los neutrófilos.

La ciclooxigenasa favorece la agregación plaquetaria, la trombosis y la vasoconstricción que aumentan la hipoxia.

Sin olvidar que en la fase de reperfusión se relaciona también la producción de radicales libres

La medida terapéutica más promisorio en el manejo de la reanimación encefálica es la hipotermia controlada (ver capítulo de hipotermia) (12, 25)

6. HIPOXEMIA

Todos los grupos celulares requieren oxígeno para realizar su metabolismo aerobio y mantener una adecuada función celular. La falla en la entrega de oxígeno a los tejidos resulta en disfunción de órganos. Por lo que la detección y corrección temprana es esencial en el manejo de los pacientes críticamente enfermos.

El transporte de oxígeno desde la atmósfera hasta las células involucra desde la convección, difusión y combinación química con la hemoglobina.

Durante el proceso de la inspiración el oxígeno se transporta desde la atmósfera hacia el alveólo por convección luego entra por difusión a la sangre y se une rápida y de forma reversible a la hemoglobina, para luego ser transportado a los tejidos (Gasto cardíaco), disociándose de la hemoglobina para alcanzar la mitocondria.

Los mecanismos de transporte de gas utilizan procesos físicos como la convección, difusión, y reacciones químicas.

Difusión:

Para que el oxígeno difunda a través de la membrana alveolar hacia capilares pulmonares, se debe conocer la Ley de Fick, la cual nos menciona que la cantidad de gas que atraviesa una membrana de tejido es directamente proporcional a la superficie de la membrana, al coeficiente de difusión del gas y a la diferencia de la presión parcial del gas entre los dos lados y es inversamente proporcional al espesor de la membrana.

Una vez el oxígeno se difunde en los capilares pulmonares éste se une rápidamente a la hemoglobina. La afinidad de la hemoglobina por el oxígeno aumenta con el aumento de la saturación arterial de oxígeno. El CO₂ difunde veinte veces más rápido que el oxígeno a través de las membranas de los tejidos porque su solubilidad es mayor sin mayor diferencia en el peso molecular.

La difusión del oxígeno desde el alveólo hasta el capilar está limitado por dos mecanismos.

- a) Por difusión: El oxígeno se une a un transportador, en este caso la hemoglobina. Un factor asociado es el grado de afinidad del transportador (Hg) por la molécula (O₂), lo

cual determina la cantidad del gas disuelto y su presión parcial en el plasma (Ley de Henry).

- b) Por perfusión: Depende de la cantidad de sangre que pasa por la membrana alveolar ya que el gas no se une a ningún transportador y se iguala a ambos lados de la membrana. Lo que detiene la difusión.

Transporte de oxígeno del capilar pulmonar a los tejidos:

La hemoglobina:

Proteína compuesta por cuatro cadenas de péptidos ligadas a una molécula hem mediante enlace no covalente. Cada molécula de Hem tiene un átomo de hierro capaz de unirse de forma reversible con el oxígeno, capacidad que depende de que ese hierro se encuentre en estado ferroso, situación que cambia si se agrega ferrocianuro a la hemoglobina, ya que cambia a estado férrico y se genera Metahemoglobina, que se liga al oxígeno de forma irreversible.

Hay diversos factores que pueden modificar la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno.

La temperatura: En hipertermia el metabolismo celular aumenta, aumentando la demanda de oxígeno, lo que desplaza la curva hacia la derecha. Disminuyendo la afinidad y desplazándose el oxígeno a los tejidos. Ocurriendo lo contrario a la hipotermia.

PaCO₂ y pH: El aumento de la PaCO₂ y la disminución del pH, desplazan la curva hacia la derecha.

2-3 difosfoglicerato: Este es producto de la glicólisis anaerobia, indicando hipoxia tisular. Disminuye la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno y desplaza la curva a la derecha.

Transporte de oxígeno por la hemoglobina: Para esto es necesario recordar algunas leyes de los gases.

Ley de Boyle: La presión de un gas en un recipiente cerrado es inversamente proporcional al volumen del recipiente. El aire entra en los pulmones porque la presión dentro de éstos es inferior a la atmosférica y de forma inversa el aire es expulsado de los pulmones cuando estos tienen una presión superior a la atmosférica.

Ley de Charles: Establece que el volumen de un gas es directamente proporcional a su temperatura absoluta asumiendo que la presión es constante. Lo que aplica en la respiración cuando el aire entra en los pulmones generalmente más calientes que el ambiente y estos se expanden aumentando el volumen pulmonar.

Ley de Dalton: En una mezcla de gases cada gas ejerce una presión como si los otros gases no estuvieran.

Ley de Henry: La solubilidad de un gas en un líquido es proporcional a su presión parcial y a su coeficiente de solubilidad asumiendo que la temperatura es constante.

Del eritrocito a la célula:

A nivel celular la presión parcial de oxígeno es baja (40 mmHg), debido a su consumo en diversos procesos metabólicos.

El gradiente de presiones es el que permite la difusión del oxígeno desde los capilares tisulares hasta la célula. Una alta concentración de H y de CO₂ en los tejidos favorece la liberación de oxígeno por la hemoglobina fenómeno conocido como Efecto Bohr. (24)

7. APORTE Y CONSUMO DE OXIGENO (ver tabla C)

En situaciones en las cuales existe una disminución del transporte de oxígeno el consumo de oxígeno se mantiene constante a expensas de un aumento de la extracción tisular de oxígeno pero llega a un punto en el cual inicia la dependencia fisiológica entre el transporte y consumo de oxígeno a lo que se le conoce como punto crítico de O₂.

El transporte de oxígeno es el producto de el gasto cardíaco y el contenido arterial de oxígeno. El consumo de oxígeno depende del gasto y de la diferencia arterio-venosa de oxígeno.

Como veremos más adelante en el capítulo donde nos referimos a las arritmias relacionadas al paro cardiorespiratorio la hipoxia puede ser una de las causas de una actividad eléctrica sin pulso.

Se caracteriza por bajos niveles de PaO₂ en sangre arterial, definiéndose como la disminución de la misma a menos de 60 mmHg o de una saturación del oxígeno menor de 90%.

Las alteraciones en el proceso de intercambio gaseoso intrapulmonar son factores determinantes de la hipoxemia ya que la capacidad de difusión del CO₂ es superior a la del O₂ y las zonas de hipoventilación con escasa eliminación de CO₂ se compensan mediante incremento de la ventilación en las unidades pulmonares sanas.

A grandes alturas se produce una disminución en la presión parcial del O₂ inspirado (PiO₂), como respuesta a una presión barométrica menor (ver tabla 1), lo mismo sucede cuando se inhalan gases tóxicos o se está cerca del fuego.

En un paciente apneico la PaCO₂ aumenta 3-6 mmHg/min, mientras que la PaO₂ desciende ya que su concentración guarda relación con la PaCO₂ como puede predecirse por la ecuación del gas alveolar: $PaO_2 = PiO_2 - PaCO_2/R$. (R es el cociente respiratorio, cociente entre la producción de CO₂ y el consumo de O₂ en estado estacionario).

Si se tiene un intercambio gaseoso normal, el gradiente PAO₂/PaO₂ se mantiene y la disminución en PAO₂ se aproxima al descenso en la PaO₂.

La desproporción entre la ventilación y la perfusión (V/Q) contribuye para producir una hipoxemia.

La saturación de oxígeno en sangre venosa mixta (SvO₂) está influida por cualquier desequilibrio entre el aporte y consumo de oxígeno. Incluso en pacientes sin patología pulmonar puede presentarse un incremento en el gasto cardíaco o un gasto que no satisface las necesidades metabólicas lo que disminuye la SvO₂ y la PaO₂.

El DO₂ (transporte de oxígeno) no depende únicamente de la función pulmonar ya que también depende de factores extrapulmonares como el volumen minuto, la hemoglobina y la capacidad que tiene esta última de captar y liberar O₂.

DO₂: volumen minuto * CaO₂.

CaO₂: $1.36 (Hb) * sat O_2 + 0.003 (PaO_2)$

La hipoxemia se puede ver manifiesta a través de algunos signos no específicos como la taquicardia, taquipnea, y alteraciones en SNC.

La taquicardia es el resultado de la liberación de catecolaminas por el estrés de la insuficiencia respiratoria o por estímulo del seno carotídeo por la hipoxemia.

La taquipnea depende más del proceso patológico una disminución de la PaO₂ a 40 mmHg aumenta la frecuencia respiratoria en 20-30%

A nivel del SNC podemos observar desde excitación hasta pérdida de conciencia.

Otros signos y síntomas: Hipertensión, hipotensión arterial, cianosis, vasoconstricción periférica, convulsiones, coma.

Una hipoxemia ligera origina hiperventilación moderada y alteraciones moderadas de capacidad intelectual y visual. Una hipoxemia grave (PaO₂ menor de 45 mmHg, provoca hipertensión pulmonar, alteraciones del gasto cardíaco, miocardio, retención de sodio, y metabolismo anaerobio con acidosis láctica.

8. MEDIDAS Y CALCULOS

Método de Fick $(GC = VO_2 / [CaO_2 - CvO_2])$

Contenido arterial de O₂ $CaO_2 = [(SaO_2 \times 1.39 \times Hb) + (CaO_2) (0.0031 \times PaO_2)]$

Contenido venoso mixto $CvO_2 = [(SvO_2 \times 1.39 \times Hb) + (CvO_2) (0.0031 \times SvO_2)]$

Aporte global de O₂ $DO_2 = GC \times CaO_2$

Consumo de O₂ Medición directa: $VO_2 = GC \times (CaO_2 - CvO_2)$

Índice de extracción % Ext O₂: $[(CaO_2 - CvO_2) / de O_2 (CaO_2)] \times 100$ (% Ext O₂)

El gasto cardíaco representa la cantidad de sangre que bombea el corazón en un minuto y es igual al producto del Volumen latido por la frecuencia cardíaca.

Su medición puede hacerse a través de las siguientes técnicas:

Método de dilución de Dye: Administración de Indocianina directamente en la aurícula derecha. Luego se obtienen muestras de sangre arterial de un catéter periférico y se analizan mediante un espectrómetro. El gasto se calcula mediante la curva de concentración de primer paso de indocianina. Esta técnica puede producir reacciones alérgicas, y su uso principal radica en el estudio de la perfusión regional.

Método de termodilución: Esta se realiza a través de la inserción de un catéter de flotación pulmonar y es la estrategia más común de la medición del Gasto cardíaco. Consiste en administrar a través del extremo proximal del catéter hasta la Aurícula derecha de un volumen de solución fría o a temperatura ambiente y se mide el cambio de temperatura

mediante un termostato situado en el extremo distal del catéter. El Gasto cardíaco se calcula con la obtención de la curva de temperatura-tiempo.

Método de Fick: Técnica basada en el principio de que el Gasto cardíaco está directamente relacionado con la cantidad de oxígeno consumido por los tejidos y es inversamente proporcional a la diferencia arterio-venosa de oxígeno. Se mide a través de un panel metabólico analizando los volúmenes y concentraciones de gas inhalado y exhalado.

Consumo de oxígeno: (VO_2): Es la cantidad de oxígeno utilizada por los tejidos cada minuto. Existen dos métodos para su determinación: Un análisis directo de gases y el cálculo indirecto utilizando el método con la fórmula reversa de Fick.

La medición directa requiere de un panel metabólico y se calcula mediante la ventilación minuto y la diferencia entre la fracción inspirada y espirada de oxígeno. $VO_2 = [Vent.minuto * (FiO_2 - FeO_2)]$. Técnica que está sujeta a error con FiO_2 elevadas, niveles altos de peep y ventilación minuto elevada. El método reverso de Fick requiere de la medición del GC a través de la técnica de termodilución y la obtención de gases arteriales y venosos. (12, 14, 24, 25)

9. DISFUNCION MIOCARDICA POST REANIMACION:

La contusión del miocardio post reanimación ocurre en adultos y niños. Es fisiológicamente similar a la disfunción miocárdica inducida por sepsis. Existe una liberación de mediadores inflamatorios y de la producción de óxido nítrico. Esta contusión posterior a paro empeora si el paro es prolongado, luego de desfibrilación con dosis altas de energía y después de un gran número de descargas.

Los agentes que parecen ser más benéficos mejorando la función miocárdica en corazones luego de un paro o fibrilación son los que aumentan el inotropismo sin elevar la frecuencia cardíaca de forma excesiva, o el consumo de oxígeno del miocardio. La dobutamina puede ser útil en estados de gasto cardíaco bajo secundarios a pobre función cardíaca después de PCR.

TABLA A

**PRESIONES BAROMETRICAS EN RELACION A LAS DIFERENTES ALTURAS SOBRE
EL NIVEL DEL MAR.**

ALTITUD EN METROS	PRESION BAROMÉTRICA EN mmHg.
0	760
500	715
1000	674
2000	576
2250	580
3000	526
4000	463
5000	405
6000	354
7000	310
8000	268

Fuente: Atlas Climatológico de Guatemala.. Ministerio de Agricultura

TABLA B

ALTURAS SOBRE EL NIVEL DEL MAR EN LOS DIFERENTES DEPARTAMENTOS Y/O MUNICIPIOS DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA

DEPARTAMENTO	ALTURA EN METROS
Alta Verapaz	1316
Baja Verapaz	977
Chimaltenango	1934
Chiquimula	423
Escuintla	346
Mixco	1692
Huehuetenango	1901
Jalapa	1362
Izabal	10
Jutiapa	905
Petén	112
El Progreso	516
Quetzaltenango	2300
Quiché	2000
Retalhuleu	239
Sacatépequez	1530
San Marcos	2352
Santa Rosa	813
Mazatenango	371
Totonicapán	2495
Zacapa	184

Fuente: Atlas Climatológico de Guatemala

TABLA C

OXIGENO Y SU CONSUMO EN DIFERENTES ORGANOS

ORGANO	Flujo sanguíneo. % del Gasto Cardíaco	Flujo sanguíneo. mL/100g	VO2 mL/min
Corazón	4	70	23.9
Cerebro	15	50	47.9
Riñones	24	400	15.9
Hígado	10	29	20.9
Tracto Gl.	14	35	29.3
S. Musculoesquelético	15	2.5	60.8
Piel	4	9.5	2.15

Fuente: Guyton. Tratado de Fisiología Médica. Novena Edición. 1997.

M. REANIMACION CARDIOPULMONAR PEDIATRICA BASICA

Es importante considerar como ya lo hemos mencionado en otros capítulos que la epidemiología del paro cardiorespiratorio en niños es diferente a la de los adultos, ya que en la edad pediátrica rara vez será un fenómeno que se presente de forma súbita, generalmente se presenta luego de una enfermedad preexistente que ha progresado de una dificultad respiratoria a insuficiencia respiratoria, circulatoria que lleva al niño a hipoxia y acidosis terminando en paro cardíaco. Aproximadamente de un 5-18% de los niños que son atendidos en un servicio de urgencias logran recobrar circulación espontánea presentando muchos de ellos daño neurológico importante. Pero cuando se proporciona una reanimación inmediata la mayoría de los pacientes sobreviven sin daño neurológico en más del 80% de los casos.

Con el objetivo de mejorar el sistema de apoyo preventivo y el cuidado ante una situación de urgencia se implementó la Cadena de Supervivencia, de la cual su eficacia depende del buen funcionamiento de todo el sistema. El primer eslabón de esta cadena es la prevención, en la cual se toma en cuenta proporcionar al niño un ambiente libre de peligros tanto dentro como fuera de casa. Involucrando entonces a los padres de familia, maestros y todas aquellas personas que están involucradas en el cuidado y enseñanza de los niños.

El segundo eslabón consiste en la Reanimación inmediata. Ya conocemos que la reanimación será más eficaz cuando se inicia inmediatamente. El tercer eslabón es la activación del sistema médico de urgencias. Y el cuarto eslabón el manejo avanzado, donde daremos asistencia a la respiración, control del cuello, colocación de vías intravenosas, administración de líquidos, medicamentos, control de hemorragias, manejo de arritmias, transporte del paciente.

La reanimación básica se realiza en base a una serie de pasos los cuales deben realizarse siguiendo una secuencia. Por lo que no debemos olvidar llevar el orden adecuado de estos evitando con lo mismo el fracaso de la reanimación. (ver anexo, graficas)

Seguridad del reanimador y del niño: En todo momento debemos buscar la seguridad tanto del reanimador como de la víctima antes de continuar con el resto de las maniobras.

Comprobar el estado de conciencia: El estado de conciencia en el niño y/o lactante lo comprobamos ante estímulos como el hablarle en voz alta, dándole pellizcos y/o palmadas en tórax, sacudidas ligeras siempre realizando una maniobra de estimulación prudente en pacientes en quienes se sospeche lesión de la columna cervical.

Si el paciente responde entonces se le dejará en la posición en que se encuentra, mientras no corra peligro, y se pedirá ayuda, controlando su situación periódicamente. Pero si el niño no responde entonces continuaremos con el resto de los pasos de la RCP básica.

Pedir ayuda: Se solicita la ayuda, a las personas que puedan encontrarse en el entorno gritando fuertemente ¡ayuda!. Si hay otras personas que puedan ayudarnos a pedir ayuda, señalamos a una, le decimos que el niño está inconsciente, que llame a una ambulancia y que regrese a ayudarnos.

La persona que solicita la ayuda debe estar preparada para dar información como: 1) localización de la emergencia 2) Número del teléfono que está llamando. 3) Qué pasó: accidente automovilístico, ahogamiento, atragantamiento, etc. 4) Número de víctimas que requieren ayuda. 5) Condición de la víctima y que ayuda está recibiendo. Debe recordarse que la persona que informa debe ser la última en colgar el teléfono.

Apertura de vía aérea: La relajación de los músculos y el desplazamiento posterior pasivo de la lengua puede producir obstrucción de la vía respiratoria de un niño que se encuentre inconsciente por lo que es incapaz de mantener una vía aérea permeable y debemos realizar las siguientes maniobras:

- **Maniobra frente-mentón:** Debe colocarse una mano sobre la frente, sujetándola firmemente, y haciendo que el cuello permanezca en una posición neutra en los lactantes y con una ligera extensión en los niños. Y con la otra mano se levantará el mentón. Esto se debe a que el área occipital del lactante es más prominente lo cual predispone a una ligera flexión del cuello, por lo que debemos buscar una posición neutra. En un niño debemos dejar libres los dedos pulgar e índice con el objetivo de que estén disponibles para pinzar la nariz al dar la ventilación. Debe evitarse durante

la realización de esta maniobra comprimir los tejidos blandos debajo del mentón ya que de esta forma podemos obstruir la vía aérea.

- **Maniobra de elevación o subluxación mandibular:** Esta es una de las maniobras que debe realizarse en aquellos pacientes con traumatismos en los cuales debemos evitar movimientos de la columna cervical. Para su realización es necesaria la presencia de más de un reanimador. Uno de los reanimadores deberá colocarse a la cabecera del niño colocando sus manos en el ángulo de la mandíbula, levantándola y desplazándola hacia adelante.
- **Tracción mandibular:** También realizada en pacientes con sospecha de lesión cervical. Se coloca una mano en la frente y con la otra mano, se introduce el pulgar en la boca detrás de los incisivos centrales y el dedo índice y el medio sujetan el mentón, traccionándolo hacia arriba. Es importante recordar que al dar la ventilación debe sacarse el dedo pulgar de la boca y mantener la elevación mandibular con los otros dedos.

Luego de la apertura de la vía aérea debe comprobarse si existe la presencia de algún objeto visible en la boca y extraerlo siempre que esto sea posible. (ver obstrucción por cuerpo extraño).

Debe recordarse que la prioridad es mantener una apertura de la vía aérea sobre el riesgo de daño cervical.

Comprobar si el paciente respira: Mientras mantenemos la apertura de la vía aérea se debe aproximarse el oído y la mejilla a la boca del niño para Ver si respira, Oír su respiración y sentir su respiración en la mejilla. (Ver, Oír y Sentir). El tiempo máximo para comprobar presencia de respiración espontánea es de 10 segundos.

Si el paciente respira entonces lo colocaremos en la posición lateral de seguridad excepto a aquellos en quienes sospechemos lesión cervical.

Posición lateral de seguridad: El reanimador debe arrodillarse junto al paciente y efectuar las siguientes maniobras:

1. Colocar el brazo del niño que se encuentre más próximo al reanimador en un ángulo recto con respecto al cuerpo, con el codo hacia la cabeza y con la palma de la mano mirando hacia arriba.
2. El otro brazo debe cruzar el tórax, hasta que la palma de la mano toque la mejilla del lado opuesto.
3. Sujetar y doblar la pierna más lejana del niño por debajo de la rodilla, y girarla hacia el reanimador 90°.
4. Girar al niño dejándolo en una posición lateral. Para que esta postura sea estable podemos colocar algunas almohadas por detrás. Debe comprobarse que la vía aérea permanezca abierta, y comprobar cada dos minutos la respiración.

Pero si el niño no está respirando entonces se inicia la ventilación.

Ventilación: Si es un lactante la ventilación debe darse desde la boca del reanimador a la boca y nariz del paciente, y en los niños boca a boca, ocluyendo con dedo pulgar e índice las fosas nasales.

Se darán cinco insuflaciones de rescate (de las cuales al menos dos deben ser efectivas), debe observarse el ascenso y descenso del tórax. Las insuflaciones deben darse de forma lenta con una duración aproximada de un segundo cada una. El reanimador debe coger aire antes de dar cada insuflación para mejorar el contenido de oxígeno del aire que espira.

Mientras se da la ventilación siempre debe mantenerse una apertura de la vía aérea adecuada. Si no se observa un ascenso del tórax debe modificarse la maniobra de la apertura de vía aérea, y si aún así no logramos una adecuada expansión torácica entonces sospecharemos una obstrucción de la vía aérea por cuerpo extraño.

Debemos adaptar la fuerza y volumen de la ventilación a la edad y tamaño del niño, con lo que evitaremos daño pulmonar y/o distensión gástrica.

Si la respiración artificial se realiza rápidamente puede causar distensión de la cámara gástrica, interfiriendo a su vez con la respiración, elevando el diafragma y comprometiendo el volumen pulmonar. Podemos minimizar esto si contamos con un segundo rescatador, aplicando presión cricoidea para desplazar la tráquea comprimiendo el esófago contra la columna vertebral, maniobra que conocemos como Sellick.

Algunas literaturas nos recomiendan utilizar barreras de control de infección como mascarillas con válvula unidireccional.

La ventilación efectiva debe darse en un segundo cada una, con el número recomendado de ventilaciones, deben darse ventilaciones que no sean muy largas o muy profundas o muy cortas o con mucha presión, porque si inflamamos demasiado los pulmones aumentamos la presión intratorácica y se dificulta el llenado ventricular. Si las ventilaciones son muy rápidas y con mucha presión inflan el estómago y favorecen broncoaspiración.

Comprobar signos de circulación: Luego de dar las cinco insuflaciones de rescate debemos comprobar la presencia de signos vitales, y/o la palpación de pulso arterial central en un tiempo máximo de 10 segundos. Si el reanimador no es parte del personal sanitario entonces deberá comprobar la presencia o no de signos vitales, (tos, movimientos, respiraciones), mientras que el personal sanitario debe valorar el pulso arterial como signo de circulación.

En los lactantes debe palparse el pulso braquial: Con el brazo del paciente separado del tórax y en rotación externa se colocarán dedo índice y medio en la zona interna del brazo entre el codo y el hombro.

En los niños se comprobará la presencia de pulso carotídeo, efectuando con los dedos en la línea media del cuello un barrido lateral hasta localizar la carótida.

Si identificamos la presencia de signos de circulación entonces debemos continuar con la ventilaciones a una frecuencia entre 12-20 por minuto (de acuerdo a la edad). Una frecuencia de 20 respiraciones por minuto es dar una cada tres segundos, y 12 respiraciones una cada cinco segundos. Si el niño respira pero aún está inconsciente entonces lo colocaremos en posición lateral de seguridad.

Si no hay signos de circulación o el pulso es menor de 60 latidos por minuto a cualquier edad, asociado a pérdida de conciencia, respiración y presencia de signos de mala perfusión periférica entonces iniciaremos el masaje cardíaco.

Masaje cardíaco: La teoría de la bomba torácica sugiere que la sangre circula como resultado del cambio de presión intratorácica y extratorácica. De acuerdo con la teoría de la bomba cardíaca

a la circulación es el resultado de la compresión directa del corazón. Está demostrado que la mejor perfusión cerebral y coronaria se consigue cuando 50% del ciclo se consagra a la fase de las compresiones torácicas y 50% a la fase de descompresión o relajación del tórax. El

gasto cardíaco generado por las compresiones probablemente sea de sólo un cuarto a un tercio de lo normal.

El niño debe colocarse sobre un plano duro. Es conveniente siempre que se dá el masaje mantener la mano sobre la frente sujetando la cabeza y así evitar que se pierda la posición al volver a abrir la vía aérea. El sitio donde daremos el masaje cardíaco es en el tercio inferior del esternón por encima del apéndice xifoides, evitando comprimir el abdomen y el mismo apéndice xifoides. (Un través de dedo por debajo de una línea imaginaria entre los dos pezones del lactante) Debe evitarse la compresión del apéndice xifoides ya que puede ocasionar lesiones en el esternón, hígado o bazo.

La técnica: En lactantes y recién nacidos abarcaremos el tórax con las dos manos, colocando los pulgares sobre el tercio inferior del esternón mientras se abarca el tórax con el resto de los dedos y comprimiremos el área ya mencionada con los dos pulgares deprimiendo aproximadamente $1/3$ de la profundidad del tórax. Esto equivale a una profundidad de compresión aproximada de 2 a 4 cms (1 a 1.5 pulgadas). Esta técnica se realizará de forma más efectiva al haber dos reanimadores.

La otra técnica para lactantes y recién nacidos es colocar los dedos medio y anular en el tercio inferior del esternón, y con la punta de los dedos se deprimirá $1/3$ de la profundidad del tórax. Esta técnica puede realizarse con un solo reanimador.

En los niños podemos realizar el masaje con el talón de una mano o con las dos manos entrelazadas. Nuestros brazos deben estar colocados en posición vertical sobre el tórax del niño para que la presión se realice con más facilidad y siempre deprimir $1/3$ de la profundidad del tórax. No debemos retirar la mano del lugar de compresión.

La frecuencia del masaje debe ser aproximadamente de 100 veces por minuto. Si el reanimador pertenece a la población general entonces debe realizar una relación de 30 masajes y dos ventilaciones tanto en lactantes niños y adultos, ya sea uno o dos reanimadores. Luego de realizar 30 compresiones torácicas se abre la vía aérea, se realizan 2 insuflaciones y volvemos a repetir la misma relación

Si el reanimador es personal de salud la relación masaje/ventilación es de 15 compresiones por 2 ventilaciones. Pero si hay un solo reanimador con el objetivo de disminuir la fatiga puede utilizar una relación 30/2.

Si contamos con dos reanimadores debemos realizar una coordinación masaje-ventilación de forma conjunta y coordinada. Para disminuir el cansancio evitar una menor efectividad de las maniobras es recomendable que cada 2-3 minutos se realice un cambio de posición entre reanimadores (pasar de dar ventilación a dar masaje y viceversa).

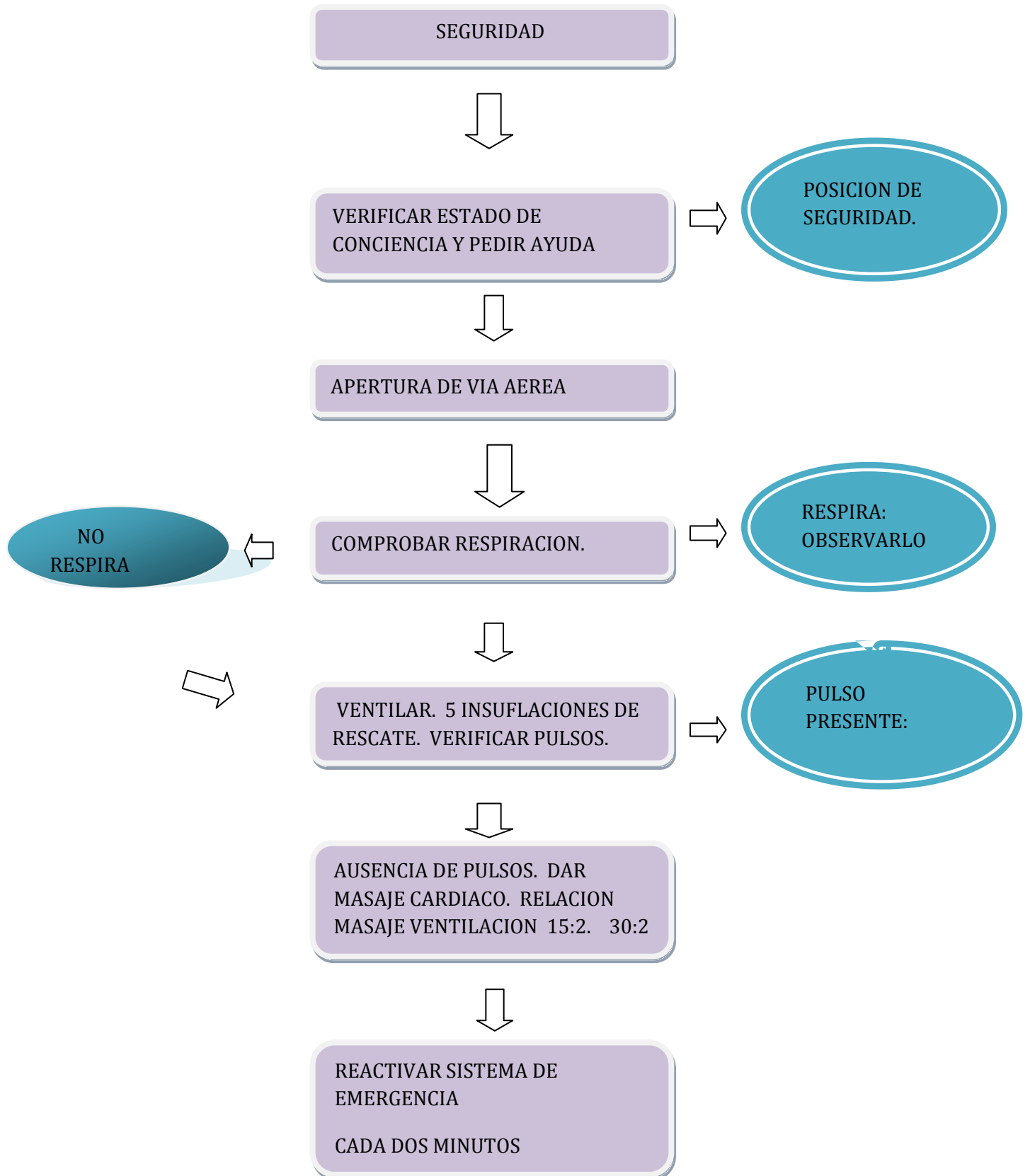
Existen complicaciones asociadas al masaje cardíaco y son poco frecuentes en lactantes, se han encontrado fracturas de costillas y lesiones de piel y tórax óseo después de la reanimación en adultos, pero éstas han sido menores del 3%. El impulso apical debe evitarse como señal para comprobar el pulso, ya que la actividad precordial es sólo un impulso más que un pulso.

Activar el sistema de emergencias: La reanimación se efectúa durante un minuto y luego debemos activar el Sistema de Emergencias (solicitar nuevamente ayuda). Tanto si hay un solo reanimador como si hay dos.

Comprobar eficacia de la reanimación: Cada dos minutos debemos suspender de forma breve las maniobras para poder comprobar si se ha recuperado el pulso o si hay signos de circulación y respiración espontánea.

Duración de la reanimación: Continuaremos con las maniobras de reanimación cardiopulmonar básica hasta que el niño recupere la circulación y la respiración. Hasta el momento en que llegue un equipo calificado que continúe con la reanimación. Si el reanimador está agotado o su integridad física se encuentra en peligro, debe detenerse la reanimación. Y si luego de 30 minutos de adecuadas maniobras de reanimación sin obtener una respuesta. (10, 11, 13)

ALGORITMO No. 1
SECUENCIA DE PASOS DE LA REANIMACION CARDIOPULMONAR BASICA EN
PEDIATRIA.



N. OBSTRUCCION DE LA VIA AEREA POR CUERPO EXTRAÑO

Cuando la vía aérea se encuentra obstruida por un cuerpo extraño ya sea sólido o líquido, el organismo de forma automática intenta expulsarlo con la tos. Ese objeto o cuerpo extraño impide tanto la entrada como la salida del aire por lo que produce asfixia. Y si no se resuelve el niño puede llegar a paro cardiorespiratorio. Las maniobras que deben realizarse dependerán del estado de conciencia de la víctima y la calidad de la tos, si es efectiva o no, además de la edad. Por lo que la explicación del manejo la dividiremos en tres partes:

Paciente consciente con tos y respiración que son efectivas:

Se le anima al niño a que siga tosiendo, la tos y el llanto son los mecanismos que de manera fisiológica efectivamente desobstruyen la vía aérea.

Se le vigila estrechamente al niño valorando si expulsa o no el cuerpo extraño y si mejora la respiración o si por el contrario la tos se hace inefectiva, ya no respira o el estado de conciencia se deteriora.

Paciente consciente con tos no efectiva: En este caso tanto la tos como el llanto son muy débiles y apagados, el niño no vocaliza, no respira normalmente y puede lucir cianótico. Si no se logra desobstruir la vía aérea el niño puede perder la conciencia y posteriormente tener una parada cardiorespiratoria. Debe solicitarse ayuda de forma inmediata y las siguientes maniobras:

- 1) Examinar la boca y retirar el cuerpo extraño si está visible: La maniobra de extracción de cuerpo extraño solo se debe realizar si el objeto es fácil de ver y extraer. Nunca tratar de extraerlo a ciegas, ya que podemos empujarlo más hacia la vía aérea. La maniobra de extracción se conoce como “Maniobra de gancho” y se realiza introduciendo un dedo por el lateral de la boca y después con un movimiento de barrido extraer el cuerpo extraño.
- 2) Las maniobras dependerán de la edad del paciente. En el caso de un lactante se le colocará en una posición inclinada (con la cabeza más baja), ya que esto favorecerá la expulsión del cuerpo extraño. Ya con el niño en posición boca abajo o en decúbito

prono , se le darán 5 golpes en la espalda. El reanimador puede tanto estar sentado como de pie. Los golpes se realizarán con el talón de la otra mano en la zona interescapular. Los golpes serán rápidos y moderadamente fuertes.

- 3) Luego colocamos al lactante boca arriba (decúbito supino), apoyándolo sobre el otro antebrazo. Y se le darán 5 compresiones torácicas con dos dedos el índice y medio en dirección a la cabeza, exactamente en el mismo punto donde damos las compresiones cardíacas pero más fuertes y más lentas. Nunca debemos dar las compresiones en la región abdominal ya que el tenemos el riesgo de dañar vísceras abdominales.
- 4) Cada ciclo consta de 5 compresiones interescapulares y torácicas y se le debe reevaluar después de cada ciclo, evaluando si está consciente, si respira, tose y si el objeto está accesible (este tiempo debe realizarse en un tiempo no mayor de 5-10 segundos). Si aún no se logra desobstruir la vía aérea y el lactante todavía es consciente y con tos inefectiva se repiten las maniobras.

En el paciente inconsciente se debe manejar como ya se ha mencionado anteriormente la reanimación cardiopulmonar básica manejando ventilación y masaje cardíaco como una maniobra de desobstrucción de la vía aérea. (1, 2, 3, 10,11)

1. MANIOBRAS DE DESOBSTRUCCION EN EL NIÑO: (ver algoritmos 2, 3, 4)

Al igual que con el lactante el manejo se dividirá en base a la calidad de la tos y el estado de conciencia. Si el paciente se encuentra consciente y con tos efectiva debe estimularse a que continúe tosiendo y explicarle que debe permanecer en calma.

Si el paciente presenta tos no efectiva entonces se iniciarán ciclos de golpes en la espalda y compresiones abdominales, (maniobra de Heimlich)

Los golpes en la espalda deben realizarse a nivel interescapular, el niño de preferencia debe posicionarse con la cabeza hacia abajo. Se darán inicialmente cinco golpes y luego cinco compresiones abdominales, para los cuales nos colocaremos de pie o de rodillas por detrás del paciente colocando nuestros brazos por debajo de las axilas y abrazando el torso del niño. Colocaremos una mano empuñada entre el ombligo y el apéndice xifoides, ésta mano

la sujetaremos con nuestra otra mano realizando un movimiento de empuje fuerte hacia arriba y hacia atrás. Estos ciclos se repetirán hasta que liberemos la vía aérea o hasta que el niño pierda el estado de conciencia y si este es el caso entonces lo manejaremos con las maniobras ya mencionadas de reanimación básica.

No debe olvidarse que siempre en estos casos debemos solicitar ayuda y verificar si el cuerpo extraño se encuentra en la cavidad oral, sin introducir el dedo a menos que el objeto se encuentre cercano y visible, el cual extraeremos con una maniobra de barrido ya descrita con anterioridad. (1, 2, 10, 11)

ALGORITMO No. 2.

SECUENCIA DE PASOS A REALIZAR EN EL MANEJO DE LA DESOBSTRUCCION DE LA VIA AEREA EN EL NIÑO Y/O LACTANTE CONSCIENTE Y CON TOS EFECTIVA.

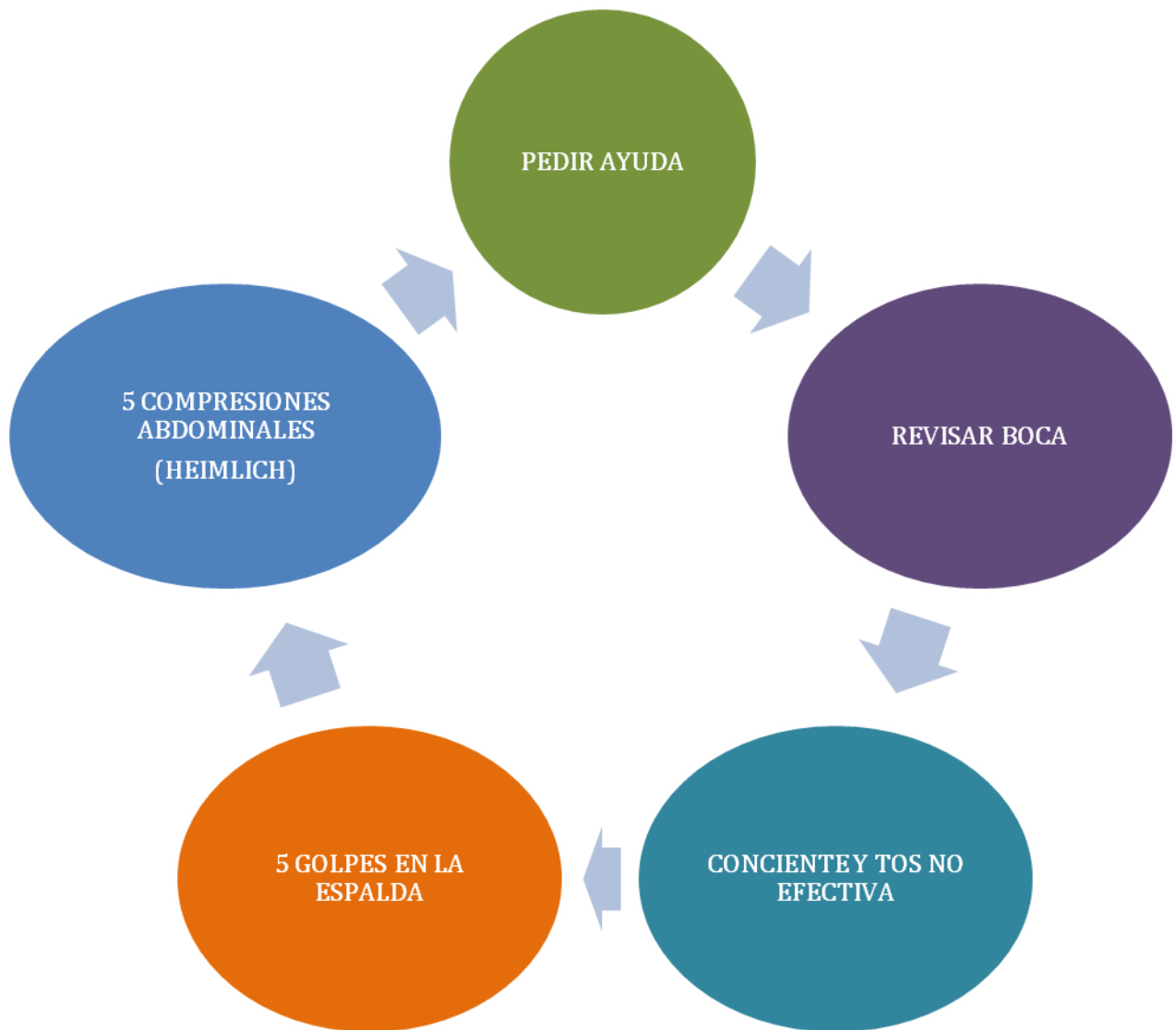


ALGORITMO No. 3.

SECUENCIA DE PASOS A REALIZAR EN EL MANEJO DE LA DESOBSTRUCCION DE LA VIA AEREA EN EL LACTANTE CONSCIENTE CON TOS NO EFECTIVA.



ALGORITMO No. 4.
SECUENCIA DE PASOS A REALIZAR EN EL MANEJO DEL NIÑO CON OBSTRUCCION
POR CUERPO EXTRAÑO CON TOS NO EFECTIVA



Ñ. REANIMACION AVANZADA PEDIATRICA.

En este tipo de reanimación aplicaremos técnicas en las cuales podremos dar manejo de la vía aérea, masaje cardíaco para recuperar la circulación, siempre asociados al uso de equipo médico y medicamentos en comparación con una reanimación básica.

También incluye aquellos cuidados avanzados e intensivos que se le otorgan al paciente que ha sido reanimado en un sistema básico, intermedio o avanzado.

Un punto importante en el manejo de la reanimación avanzada es el establecimiento del diagnóstico del estadio fisiológico y no etiológico, ya que éste será un paso secundario después de una adecuada reanimación.

Estos estadios fisiológicos incluyen: la dificultad respiratoria, insuficiencia respiratoria, choque, paro respiratorio y paro cardiorespiratorio.

Aquellos pacientes con dificultad respiratoria y ante el estímulo de la hipoxemia presentan taquipnea, hiperpnea con el objetivo de aumentar el volumen minuto. Y para conseguirlo presentan signos clínicos evidentes de aumento del trabajo respiratorio como el aleteo nasal, retracciones intercostales, sub o supra esternales, balanceo toracoabdominal, y quejido.

Muchos pacientes a pesar de este aumento del trabajo respiratorio no logran compensar la alteración de la relación V/Q lo que incluso puede llegar a la disminución del aporte de oxígeno al cerebro.

Insuficiencia respiratoria significa hipoxemia o hipercapnia. La insuficiencia respiratoria tipo 1 incluye hipoxemia la tipo 2 hipoxemia e hipercapnia. En la hipoxemia el porcentaje de cortocircuitos es del 30% , y cuando exceden del 50% se produce la vasoconstricción pulmonar .

En aquellas condiciones en que aumenta el CO₂, por la ley de acción de masas un gas desplaza a otro por lo que puede haber hipoxemia secundaria.

Recordemos que el choque es la incapacidad del corazón y vasos sanguíneos para llevar un aporte adecuado de oxígeno a los tejidos.

El estado hemodinámico de un paciente podemos medirlo a través de la frecuencia cardíaca, calidad de pulsos, llenado capilar, color de piel y presión arterial. Sin olvidarnos del estado de conciencia que nos refleja la oxigenación, perfusión cerebral y disponibilidad de oxígeno así como de su entrega a los tejidos siendo necesario un adecuado gasto cardíaco.

El choque puede presentarse por disminución de la precarga. En este caso tenemos disminución del gasto cardíaco, pero la circulación permite una perfusión en órganos vitales gracias a otro mecanismo que es el disparo de las catecolaminas en el que por efecto alfa adrenérgico se produce vasoconstricción para mantener la tensión arterial ya que ésta depende del tono de los vasos y del gasto cardíaco lo que se conoce como choque temprano.

En el choque al bajar el volumen de retorno al corazón más del 15% del volumen circulante para que a pesar de la vasoconstricción se presente hipotensión a lo que se le llama choque tardío.

Los datos clínicos con los que se cuenta para establecer el diagnóstico en menos de 30 segundos y tomar la decisión del tratamiento son:

Frecuencia cardíaca: Es el primer dato clínico que se altera (debe tomarse en cuenta que por cada grado de temperatura se aumentan 10 latidos minuto) por arriba de ello se considera taquicardia.

Los pulsos. Siempre deben palparse los pulsos periféricos. En choque temprano los pulsos periféricos son débiles y en el tardío no son perceptibles.

Llenado capilar. En estos pacientes el llenado es lento.

La presión arterial puede ser normal en el choque temprano y en el tardío el paciente se encuentra hipotenso.

El estado de conciencia en un choque temprano se conserva, y se altera en el tardío. Para su valoración puede considerarse la respuesta del paciente a estímulos, dolor e incluso valoración a través de la escala de Glasgow.

La diuresis debe mantenerse mayor de 3 ml/kg hora.

El manejo del paciente en presencia de un choque de tipo temprano debe ser el manejo de la vía aérea el acceso vascular y una carga rápida de líquidos a 20 ml por kg para 20 minutos, mientras que en el choque tardío la vía aérea debe asegurarse mediante la intubación con secuencia rápida, obtención de un acceso vascular considerando incluso la colocación de una vía intraósea y la medición de pvc. Administración de líquidos cristaloides, considerando incluso posterior a la administración de éstos el uso de coloides, a 10 ml/kg . Si no hay respuesta debe considerarse el uso de medicamentos vasoactivos. (26)

O. MANEJO DE LA VIA AEREA EN EL PACIENTE EN PARO CARDIORESPIRATORIO:

La literatura describe que de un 50 a 65% de los niños que requieren reanimación cardiopulmonar son menores de un año de edad.

En el manejo del paro cardiopulmonar es imperativo el inicio de medidas que mejoren la oxigenación y el tratamiento de la disfunción cardíaca. La respiración artificial boca a boca y boca – boca nariz realizada en la reanimación básica le administra al paciente una concentración de oxígeno inspirado de 16 a 17% generando una tensión alveolar de oxígeno de 80 mmHg. Debido a que durante el paro cardiopulmonar se presenta hipoxia tisular debido a la disminución del volumen minuto cardíaco reduciendo el suministro periférico de oxígeno y por lo mismo aumenta la diferencia arterio-venosa de oxígeno. La hipoxia induce metabolismo anaerobio y acidosis metabólica. Por lo que es recomendable el uso de oxígeno inspirado a 100% lo que nos ayudará a maximizar la saturación de oxígeno en sangre arterial y su suministro sistémico. El tratamiento a corto plazo con oxígeno a 100% es beneficioso y no tóxico.

1. LA VIA AEREA EN EL NIÑO (ver anexo, gráficas)

Debemos tomar en cuenta que entre niños y adultos existen diferencias anatómicas y fisiológicas. En aquellos niños menores de ocho años hay diferencias significativas. Entre las más importantes tenemos:

La forma de la cabeza, ya que el occipucio de los niños es prominente y en el adulto es plano. La lengua en los niños es más grande, la laringe guarda una posición cefálica y está situada a nivel de C2 y C3 mientras que en el adulto se encuentra a nivel de C4 y C6. La

epiglotis en niños es más blanda las cuerdas vocales son cortas y cóncavas el diámetro más estrecho está a nivel del anillo cricoideo mientras que en el adulto este diámetro es el mismo desde las cuerdas hasta el inicio de la carina. Estas diferencias son importantes en el manejo de la vía aérea ya que los niños pequeños pueden necesitar un rodillo o cojinete bajo el torso con el objetivo de horizontalizar la vía aérea y facilitar la posición de olfateo. La intubación se facilitará utilizando la hoja de laringoscopio adecuada con el tubo correcto como lo veremos más adelante.

2. CANULAS OROFARINGEAS:

La cánula orofaríngea nos evita la caída de la lengua en la faringe, ayudando en la apertura de la vía aérea. Es importante escoger una cánula de tamaño adecuado para esto debe medirse antes de su introducción colocándola en la mejilla y elegimos la que tenga una longitud igual a la distancia entre los incisivos superiores y el ángulo de la mandíbula. Las cánulas no deben utilizarse en pacientes conscientes o agitados .

La colocación en un niño se realiza igual que en los adultos con la concavidad hacia arriba deslizándola hasta que la punta toque el paladar blando, con lo que se rota 180° y se desliza detrás de la lengua.

Y en el lactante con el objetivo de evitar el daño al paladar blando se introduce directamente con la convexidad hacia arriba pudiendo ayudarnos del uso de un baja lenguas o pala de laringoscopio para deprimir la lengua.

3. ASPIRACION DE SECRECIONES:

Para un mejor manejo de la vía aérea es importante el manejo de la aspiración de secreciones por lo que debemos aspirar boca, nariz, faringe y tráquea. Utilizando para esto sondas adecuadas de acuerdo a la edad de cada niño. El sistema de aspiración no debe superar los 80-120 mmHg.

4. MASCARILLAS FACIALES:

Varían de tamaño y forma según la edad, una mascarilla adecuada es aquella que nos proporcione un buen sello hermético desde el puente de la nariz hasta la barbilla, cubriendo

nariz y boca. El borde puede ser de silicona o inflable con el objetivo a través del sello hermético de evitar fugas de aire durante la ventilación. En el primer año de vida pueden usarse de forma indistinta mascarillas redondas o triangulares pero en los mayores utilizaremos las triangulares. Deben ser transparentes con el objetivo de observar coloración y la presencia o no de regurgitación de contenido gástrico.

5. BOLSA DE REANIMACION:

Estas constan de una bolsa autoinflable y una válvula que impide la reinspiración del aire espirado. Existen tamaños diferentes: La bolsa neonatal que tiene una capacidad de 250 ml la infantil con una capacidad de 450 ml y la de adulto con capacidad de 1600 y 2000 ml. Las bolsas empleadas en RCP idealmente no deben tener válvula de sobrepresión pero si la tienen debe existir la posibilidad de anularla ya que la presión requerida durante la RCP puede exceder la presión limitada por la válvula y proporcionar volúmenes insuficientes especialmente en la ventilación con la mascarilla. Disponen de un reservorio o bolsa en la parte posterior para que al tener un flujo de oxígeno de 15 litros por minuto aportemos una concentración de oxígeno superior al 90%.

6. TECNICA DE VENTILACION CON LA BOLSA Y LA MASCARILLA

Un punto importante y que no debe olvidarse en el manejo de la vía aérea de estos pacientes es la importancia de una adecuada oxigenación y no tener prisa (excepto en los casos que así lo precisen) en la intubación, ya que oxigenación la podemos alcanzar perfectamente bien con una adecuada técnica de bolsa y mascarilla.

Debe colocarse la cabeza del niño en posición de olfateo. Evitando la hiperextensión. Colocamos una cánula orofaríngea. Elegimos la mascarilla de tamaño y forma apropiada y se coloca sobre la cara del paciente.

El dedo pulgar lo colocaremos sobre la zona nasal de la mascarilla, el dedo índice en la zona del mentón y el resto de los dedos en la parte ósea de la mandíbula desplazando hacia arriba y adelante el maxilar inferior. Y con nuestra otra mano manejamos la bolsa de reanimación.

Esta técnica puede ocasionar distensión gástrica. La cual podemos minimizar utilizando la maniobra de Sellick la cual consiste en aplicar presión sobre el anillo cricoides con el objetivo de comprimir el esófago. Siempre teniendo en cuenta que el exceso de presión puede incluso colapsar la vía aérea.

Insuflaremos el volumen mínimo suficiente que expanda el tórax. Mantendremos una frecuencia respiratoria de 12 a 20 por minuto en el lactante y niño, evitando la hiperventilación por el efecto de disminución del flujo cerebral que puede ocasionarnos.

7. INTUBACION ENDOTRAQUEAL

La intubación siempre debe considerarse en aquellos pacientes en que se piense que la ventilación con bolsa y mascarilla puede llegar a ser insuficiente, la vía aérea no sea segura o se espere un período prolongado de ventilación:

Obstrucción de la vía aérea superior.

Protección de la vía aérea.

Control de niveles de CO₂

Necesidad de ventilación mecánica prolongada.

Necesidad de aspiración bronquial o traqueal.

Insuficiencia respiratoria.

Equipo:

Tubos Orotraqueales: Para casos de intubación de emergencia puede utilizarse tubos con balón y tubos sin balón. Los tubos sin balón generalmente se han utilizado en niños menores de 8 años pero los tubos con balón nos ofrecen ventajas principalmente cuando hay baja distensibilidad pulmonar, alta resistencia de la vía aérea o fuga importante de aire a través de la glotis.

Una presión excesiva en aquellos tubos con balón puede dar lugar a daño isquémico del tejido y estenosis laríngea. Esta presión debe mantenerse por debajo de los 25 cmH₂O.

Elección del tubo orotraqueal: Los diferentes tamaños se basan en el diámetro interno. En los niños menores de un año utilizaremos entre el tubo 3.5-4.0 mm, si es un tubo sin balón mientras que si es con balón usaremos 0.5 mm menos o sea un 3.0 – 3.5 mm.

En niños de 1-2 años usaremos tubos 4-4.5 sin balón y 3.5-4.0 con balón. Para aquellos mayores de dos años nos ayudaremos de la siguiente fórmula: Si el tubo es con balón la fórmula es: $3.5 + (\text{edad en años} / 4)$ y si es sin balón $4 + (\text{edad en años} / 4)$.

Es importante calcular la longitud que debe introducirse del tubo para lo cual tenemos las siguientes fórmulas:

Podemos multiplicar el número de tubo orotraqueal utilizado por tres, útil en niños hasta los 12 años de edad.

O bien la fórmula: $(\text{edad en años} / 2) + 12$.

Ambas formulaciones nos dan una estimación siendo importante entonces verificar de forma clínica la entrada de aire mediante auscultación y toma de rayos X para corroborar más directamente la posición exacta del tubo orotraqueal.

Puede ser necesario el tener listo un tubo de calibre superior y otro inferior por si fueran necesarios al momento de intubar.

Algunos tubos tienen la ventaja de tener marcas cerca de la punta. Estas marcas nos indican la longitud que se debe introducir pasadas las cuerdas vocales. Colocando entonces el tubo en la mitad de la tráquea.

En reanimación cardiopulmonar se considera que la intubación orotraqueal es más rápida y menos complicada en comparación con la nasotraqueal.

Guía o fiador: Esta mantiene la forma del tubo durante la intubación. Cuando se utilice la punta no debe sobresalir más allá del extremo distal del tubo evitando así traumatismos de la tráquea.

Laringoscopio: Este es un dispositivo que funciona a base de baterías, consta de un mango una fuente de luz y un extremo en forma de pala.

Existen palas curvas (Macintosh) y rectas (Miller). El papel de éstas es mantener la lengua fuera de la línea de visión e introducción del tubo y desplazar la epiglotis para ver las cuerdas vocales.

La pala la escogeremos en base a la edad del paciente. En lactantes puede usarse tanto la recta como la curva mientras que en mayores de un año utilizaremos las palas curvas.

En lactantes entonces utilizaremos palas No. 1 y en aquellos pacientes entre 1-2 años palas No. 1-2, entre 2-5 años las palas No.2 y mayores de 5 años palas No. 2-3. (11, 13, 26)

8. SECUENCIA DE INTUBACION

Ventilar con bolsa, mascarilla y oxígeno a 15 litros por minuto. Al tener todo el equipo de intubación listo procederemos a la intubación.

Se alinea al paciente con la cabeza en extensión moderada, menor cuanto más pequeño sea el niño. Si existe sospecha de trauma mantendremos la cabeza neutra con inmovilización cervical durante la intubación.

Tomamos el laringoscopio con la mano izquierda. Se abre la boca con los dedos pulgar e índice de la mano derecha, se introduce la pala del laringoscopio por el lado derecho desplazando la lengua hacia la izquierda.

Se avanza la hoja del laringoscopio hasta la vallécula cuando usamos una pala curva o hasta deprimir la epiglotis si se usa la recta.

Al visualizar la epiglotis se tracciona verticalmente el mango del laringoscopio hasta visualizar la glotis.

Se introduce el tubo endotraqueal con la mano derecha por la comisura labial derecha hasta la longitud calculada con las formulas ya conocidas.

Con el paciente ya intubado éste siempre debe sujetarse hacia el paladar duro, mientras se corrobora la adecuada posición del mismo por auscultación, expansión simétrica de ambos hemitórax o detección de CO₂ espirado. Al estar seguros de una adecuada posición se infla el manguito si es un tubo con balón y se procede a la fijación del mismo.

El tiempo de duración de la intubación debe ser breve y se recomienda que no exceda de 3 segundos cada intento. Si al mismo tiempo se está dando masaje cardíaco al paciente éste tampoco debe interrumpirse por más de 30 segundos

En un paciente en PCR no está indicado premedicación en el momento de la intubación.

Si la intubación clínica de un paciente ya intubado deteriora de forma rápida deben ser consideradas algunas posibilidades mediante el acrónimo DOPEG.

D: Desplazamiento el tubo

O: Obstrucción del tubo

P: Pulmón. Alteración Pulmonar. Neumotórax.

E: Equipo: fallo del oxígeno, bolsa, conexiones, ventilador.

G: Gástrico: Distensión gástrica. (11, 13, 26)

P. ACCESO VASCULAR Y ADMINISTRACION DE FARMACOS Y LIQUIDOS.

1. ACCESO VASCULAR.:

Paso importante en el manejo del paciente en paro cardiorespiratorio principalmente para la administración de medicamentos. En el PCR la canalización de una vena periférica, (la cual será la primera elección y para la cual contamos únicamente con un tiempo de 60 segundos, o tres intentos en ese mismo lapso de tiempo), puede ser difícil ya que en estos casos los vasos pueden estar colapsados. En condición ideal debemos seleccionar una vena periférica gruesa, accesible y que al canalizar no interfiera con el resto de las maniobras de reanimación.

Preferiblemente se canalizaran las venas de la fosa antecubital. Utilizando los dispositivos (Angiocaths) del mayor calibre posible de acuerdo a la edad. La punción puede realizarse con el bisel hacia arriba o con el bisel hacia abajo facilitando de esta forma la canalización de pequeñas venas colapsadas.

Colocación de intraóseo:

Este acceso está indicado a cualquier edad. Incluso en personal no experimentado con sólo conocer la técnica el éxito es mayor a 90% , el tiempo de acceso debe 30-60 segundos. Al colocar un acceso intraóseo abordamos un plexo venoso medular no colapsable que nos permite la administración de medicamentos y soluciones.

Si aún luego de 60 segundos no se tiene un acceso vascular elegiremos la colocación de un acceso intraóseo. Este acceso puede utilizarse para la administración de todos los fármacos, líquidos o hemoderivados, en grandes volúmenes.

Actualmente se cuenta con dos tipos de dispositivos para la canalización de un intraóseo. Agujas con un orificio terminal y dos orificios laterales, éstas agujas se insertan de forma manual. Y existen diferentes calibres según la edad.

Menores de 6 meses: 18 G.

6-18 meses: 16 G.

Mayores de 18 meses: 14 G.

También existen dispositivos mecánicos tipo taladro que insertan la aguja en el hueso. Pero de no contar con estos materiales podemos utilizar angiocath del calibre más grueso o agujas de médula ósea o punción lumbar. La técnica de introducción es la misma y el resultado debe ser el mismo.

Sitios de referencia anatómica preferentes en el PCR.

Para menores de 6 años de edad: Superficie anteromedial de la tibia 2-3 centímetros por debajo de la tuberosidad tibial.

Mayores de 6 años: 3 centímetros por encima del maleólo tibial interno.

Sitios alternativos: Cara lateral del fémur, 2-3 centímetros por encima del cóndilo lateral.

Cara anterior de la cabeza humeral.

Técnica de colocación del intraoseo:

Colocamos la pierna del paciente en posición de rotación externa. Siempre apoyados en una superficie dura.

Sujetaremos la aguja intraosea con la mano dominante colocando la base de la misma en el talón interno de la mano y los dedos índice y pulgar a una distancia de 0.5-1 cm de la punta. Ubicamos el sitio anatómico con la otra mano.

La aguja debe colocarse perpendicular al sitio de punción realizando inicialmente una fuerte presión para realizar posteriormente movimientos de rotación, hasta sentir la pérdida brusca de resistencia, momento y sitio en donde frenamos la introducción de la aguja. Se retira el mandril, aspiramos para corroborar la salida de sangre o médula (recordemos que no todos los casos son positivos) e inyectamos los líquidos y los medicamentos necesarios vigilando el que no se presente extravasación de tejidos circundantes.

Un acceso intraóseo generalmente es utilizado en situaciones de emergencia por lo que luego de estabilizar al paciente se deberá colocar un acceso venoso para poder ser retirada la aguja intraósea. Se recomienda que esta no se utilice por más de 24 horas.

Podemos observar complicaciones al utilizar este acceso como: Extravasación, embolias, infecciones, fracturas, necrosis de piel.

Existen contraindicaciones para su colocación: Fracturas e infecciones.

2. ACCESO ENDOTRAQUEAL

A través de esta vía se obtienen concentraciones de los medicamentos en plasma muy bajas en comparación a la vía intravenosa o intraósea. Pero es una alternativa en aquellos casos en los que no se cuenta con un acceso venoso.

Los medicamentos que podemos introducir a través del Tubo en pacientes en paro cardiorespiratorio son:

Adrenalina, Atropina, Lidocaína, Naloxona.

Técnica de Administración:

Debe cargarse la dosis del medicamento de acuerdo al peso del paciente (ver más adelante), a la misma se le añadirán 5-10 ml de solución salina, ambos deben introducirse y mezclarse en una jeringa de 20 ml, llenando completamente la misma posteriormente de aire. Conectamos la jeringa al tubo endotraqueal y empujamos de forma enérgica el émbolo para que el contenido llegue lo más lejos posible a nivel traqueobronquial. Posteriormente damos cinco insuflaciones con la bolsa ventilatoria para terminar de impulsar el medicamento a nivel alveolar.

3. FARMACOS Y LIQUIDOS

ADRENALINA: Principal medicamento a utilizar en la reanimación cardiopulmonar A dosis altas su objetivo es aumentar las resistencias vasculares sistémicas. La dosis a administrar por vía intravenosa e intraósea es de 0.01 mg/kg (0.1 ml/kg) de la dilución de adrenalina 1:10,000. (1 ml de adrenalina diluida en 9 ml de solución fisiológica). Para la administración a través del tubo orotraqueal se utiliza una dosis superior 0.1 mg/kg (0.1 ml/kg) de la adrenalina 1:1000 (adrenalina pura). La dosis se repetirá cada 3-5 minutos mientras el paciente se encuentre en PCR.

BICARBONATO DE SODIO: Su administración durante el PCR aún es controvertida. Se recomienda administrarlo en casos de PCR prolongado más de 10 minutos y cada 10 minutos y cuando tengamos una acidosis metabólica prolongada. Puede utilizarse en casos de hiperpotasemia o intoxicación por antidepresivos tricíclicos.

La dosis es de 1 mEq/kg diluido al medio con salino fisiológico y puede administrarse tanto por vía intraósea como intravenosa.

AMIODARONA. La amiodarona es un agente antiarrítmico clase III (clasificación de Vaughan-Williams: Clase I: Bloqueo de Canales de Sodio. Clase II: Bloqueo Beta. Clase III: Prolongación del potencial de acción. Clase IV: Bloqueo de Canales de Calcio). Tiene el efecto de inhibir los receptores alfa y beta adrenérgicos, produce vasodilatación y suprime el nodo auriculoventricular, lentificando la conducción a través del nodo auriculoventricular.

Es efectiva y segura en el tratamiento de la fibrilación ventricular y la taquicardia ventricular sin pulso refractaria a la desfibrilación y epinefrina. La dosis es de 5 mg/kg, hasta un máximo de tres dosis. Se administra en bolus. Los efectos colaterales inmediatos de este medicamento son la hipotensión y bradicardia, e incluso la taquicardia ventricular polimórfica (torsades de pointes). Lo cual no será un impedimento para su uso en casos de FV y TVSP. Por lo que si se considera necesario su uso en pacientes con pulso debe administrarse monitorizando siempre el electrocardiograma y de forma lenta (20 minutos), para prevenir la hipotensión.

El producto comercial puede tener como preservante alcohol benzílico, lo que lo relaciona con respiración jadeante, hipotensión, bradicardia y colapso cardiovascular en neonatos.

SULFATO DE MAGNESIO: Reduce la irritabilidad ventricular asociada a hipomagnesemia. Está indicado en casos de fibrilación ventricular y taquicardia ventricular sin pulso refractaria a amiodarona o lidocaína. La dosis que se administra va de 25-50 mg/kg dosis. Con una dosis máxima de 2 gramos.

PROCAINAMIDA. Antiarrítmico que enlentece la conducción intraauricular, disminuye la excitabilidad miocárdica al prolongar los intervalos QRS y QT. Útil en el tratamiento de taquicardias ventriculares y supraventriculares.

Es un vasodilatador. Puede causar hipotensión. Dosis recomendada: 15 mg/kg IV y/o IO.

ADENOSINA: Nucleósido que suprime de inmediato arritmias supraventriculares de reentrada. Dentro de sus efectos adversos están la asistolia, broncoespasmo. (ver dosis en manejo de las arritmias).

ATROPINA: Reduce el tono vagal, acelera el marcapasos auricular y la conducción auriculoventricular, aumentando frecuencia cardíaca.

La indicación de su uso en paro cardiorespiratorio es cuando la bradicardia es causada por un aumento del tono vagal o en casos de intoxicación por fármacos colinérgicos.

La dosis será de 20 mcg/kg , puede administrarse por el tubo endotraqueal con una dosis triple).

LIDOCAINA: Medicamento antiarrítmico suprime los focos ectópicos ventriculares. Previene la aparición de una fibrilación ventricular. Pero no la revierte. Puede utilizarse en extrasístoles y en taquicardia ventricular.

La dosis inicial en bolo es de 1 mg/kg, y puede repetirse hasta una dosis máxima de 3 mg/kg, Puede colocarse en infusión a una dosis de 20-50 mcg/kg/min.

GLUCOSA: Puede utilizarse en aquellos casos en que se documente hipoglicemia en los pacientes en PCR con una dosis de 5-10 ml/kg de glucosa al 10%. (10, 11, 17, 26)

Q. LIQUIDOS CRISTALOIDES, COLOIDES Y DERIVADOS SANGUINEOS.

Cristaloides: Su uso tiene como objetivo el aumento del volumen intravascular circulante. Tienen la característica de moverse de forma rápida hacia el espacio intersticial quedando en el espacio intravascular únicamente un 20-25% del volumen administrado. Su uso es preferible en las primeras fases del tratamiento del shock. Los cristaloides utilizados frecuentemente son la Solución salina normal o suero salino fisiológico el cual aporta un total de 154 meq de sodio por litro y el Lactante de Ringer o Solución Hartmann que aporta 130 meq/litro de sodio. Se administrarán dosis de 20 ml/kg en bolus conforme el paciente y su condición lo ameriten.

Coloides: Su característica principal es permanecer más tiempo dentro del compartimiento vascular aumentando entonces el volumen circulatorio. En algunos pacientes pueden

ocasionar reacciones alérgicas. Se incluyen el Plasma fresco congelado, la albúmina, almidones, gelatinas y dextranos.

El uso de productos sanguíneos debe ser exclusivo para aquellos pacientes con pérdida de sangre o coagulopatía relacionada directamente con la causa del PCR.

R. MASAJE CARDIACO EN REANIMACION AVANZADA

El masaje se realizará en el mismo sitio anatómico que se realiza en la reanimación básica, y con las mismas características. Línea medio esternal, tercio inferior del esternón, deprimiendo un tercio del diámetro anteroposterior torácico. Mientras el paciente se maneje con bolsa y mascarilla debe sincronizarse el masaje ventilación 15 compresiones y do ventilaciones. Al tener al paciente intubado el ritmo de masaje y ventilación se independiza. (10, 11)

ALGORITMO No. 5.

SECUENCIA DE PASOS EN LA REANIMACION CARDIOPULMONAR AVANZADA

Tiempo min.

0

Identificar si paciente está en PCR.
Iniciar masaje ventilación 2 minutos



Asignar las tareas del equipo.

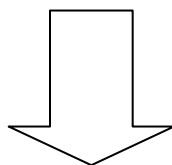
Acceso vascular

Relacion MV 15:2

Evaluar Ritmo cardíaco. Si ritmo es desfibrilable. Seguir esquema de desfibrilación.

Equipo para intubar. Valorar intubar.

Posibles causas y tratarlas.

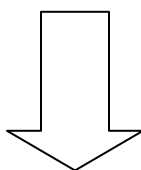


2

Corroborar Pulsos Centrales cada 2 minutos.
Ausencia: Continuar Masaje Vent.



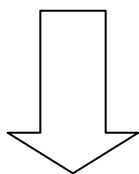
Si presencia de pulsos. Manejar paciente en UCIP. Estabilización manejo post paro



Corroborar signos vitales.
Corroborar ritmo y tratarlo.
Adrenalina cada 3-5 minutos (cada 4 minutos).



Concentración y dosis de adrenalina según vía de administración.
Equipo de intubación.
Intubar en menos de 30 segundos.

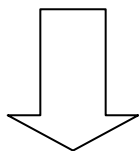


10

Corroborar signos vitales. Ausencia
continuar masaje ventilación.
Valorar uso de bicarbonato.



Dosis de
Bicarbonato 1
meq/kg.
Administrar
cada 10
minutos.



30

Corroborar signos vitales.
Ausencia de signos vitales valorar
suspender maniobras.

S. TRASTORNOS DEL RITMO CARDIACO

Si durante el manejo del paro cardiorespiratorio contamos con un monitor cardíaco debemos utilizarlo con el objetivo de diagnosticar la arritmia que se encuentre presente, y darle tratamiento.

Es importante que siempre al diagnosticar un ritmo cardíaco se verifique el pulso en el paciente y además se verifiquen la adecuada colocación de los electrodos.

Para realizar de una forma práctica el diagnóstico de los ritmos cardíacos iniciaremos con el análisis de los complejos QRS que nos indican la actividad eléctrica ventricular.

Valoraremos la ausencia o presencia de dichos complejos. Al no haber complejos QRS el ritmo es de asistolia.

Si el QRS está presente valoraremos las características. Un QRS ancho señala un ritmo de tipo ventricular y estrecho a un ritmo supraventricular.

Además debe valorarse la frecuencia de acuerdo a la edad. Rápido o lento (taquicardia-Bradycardia), y si el ritmo es regular o irregular lo cual se valora mediante la distancia entre los complejos regular si es la misma e irregular si esta es variable.

Posterior al análisis del complejo QRS se valora la onda P (actividad eléctrica auricular) . Su presencia (ritmo auricular) su ausencia (ritmo no auricular).

Acoplamiento de Ondas P y complejos QRS. Al no estar acopladas el ritmo será un bloqueo aurículo ventricular.

Luego de analizar la onda P se observa si hay presencia o no de latidos prematuros o extrasístoles. Analizando de éstos su origen (ventricular o supraventricular), si son unifocales (igual morfología) o multifocales (diversa morfología). Si son frecuentes o no y si son aislados o frecuentes.

No debe olvidarse la valoración de artefactos. La desconexión de electrodos puede simular una asistolia. Los movimientos una fibrilación ventricular o extrasístoles. Sin olvidar que el masaje cardíaco puede dar imágenes de complejos ventriculares.

1. RITMOS MÁS COMUNES EN LA PARADA CARDIORESPIRATORIA EN PEDIATRIA.

ASISTOLIA: Ritmo en el que no hay complejos QRS. Su diagnostico requiere la ausencia de actividad eléctrica en por lo menos dos derivaciones. Es el ritmo más frecuente y de peor pronóstico.

BRADICARDIA: Ritmo lento. (ver tabla D) Puede ser de origen ventricular, supraventricular. Se presenta con ausencia o disminución del pulso arterial central y signos de hipoperfusión tisular.

DISOCIACION ELECTROMECHANICA: También conocida como Actividad Eléctrica sin pulso. En estos casos observamos actividad eléctrica en el monitor cardíaco pero sin pulsos palpables. En algunas ocasiones puede deberse a causas reversibles que alteran el Gasto Cardíaco. Puede producirse por hipovolemia, neumotórax, taponamiento cardíaco, hipoxemia, hipotermia, hiperkalemia e intoxicaciones.

FIBRILACION VENTRICULAR: Ritmo ventricular. Se caracteriza por ser rápido, desorganizado y sin pulso palpable. Se presenta en el 10% de los casos. Las causas más frecuentes pueden ser: hipoxia grave, inadecuada perfusión coronaria, desequilibrios electrolíticos, hipotermia o intoxicaciones por medicamentos como la digoxina, antidepresivos y beta bloqueadores.

BLOQUEO AURICULOVENTRICULAR COMPLETO.: Se observa la presencia de ondas P y complejos QRS, pero sin relacionarse entre sí. Puede presentarse un pulso arterial muy lento o no existir. No todos los bloqueos AV producen PCR.

Es más común en aquellos pacientes sometidos a cirugía cardíaca o en casos de intoxicación digital.

TAQUICARDIA VENTRICULAR SIN PULSO: Ritmo organizado, rápido, ventricular. Siempre debe valorarse el pulso arterial central. Su tratamiento es la desfibrilación. Poco frecuente en pediatría. Con frecuencia entre 120 y 400 latidos por minuto. Las causas que lo desencadenan son similares a las de la fibrilación ventricular.(11, 26)

TABLA D
VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDIACA SEGÚN ACTIVIDAD Y EDAD

EDAD	MEDIA	DESPIERTO	SUEÑO PROFUNDO
Recién nacidos-3 meses	140	85-205	80-140
3 meses-2 años	130	100-190	75-160
2-10 años	80	60-140	60-90
Mayores de 10 años	75	60-100	50-90

Fuente: Guías del Consejo Europeo de Resucitación. 2010.

2. BRADIARRITMIAS Y SU MANEJO

Las bradicardias sintomáticas en niños frecuentemente se presentan a consecuencia de insuficiencia respiratoria, insuficiencia cardiocirculatoria. Se puede presentar una depresión de la actividad cardíaca normal, llevando a una conducción eléctrica muy lenta a través del tejido cardíaco, como consecuencia de hipoxia, acidosis, hipotensión, hipotermia o hipoglicemia.

En algunos casos también puede presentarse debido a un estímulo vagal excesivo al momento de aspirar o intubar, o también por lesiones del sistema nervioso central.

Se define una bradicardia grave como un ritmo cardíaco lento (menor de 60 latidos por minuto) o cuando hay un descenso brusco de una frecuencia cardíaca asociado a muy mala perfusión.

Si la bradicardia causa inestabilidad hemodinámica debe tratarse de inmediato. El tratamiento incluye el manejo de la vía aérea. Administrando oxígeno con FiO_2 al 100%, iniciando ventilación con presión positiva. Si la frecuencia no asciende y continúan los signos de Insuficiencia circulatoria se debe iniciar el masaje cardíaco y el uso de adrenalina.

Si la bradicardia es secundaria a un aumento del tono vagal puede utilizarse atropina (0.02 mg/kg intravenoso o intraóseo). Si no mejora se administrará adrenalina.

3. TAQUICARDIAS Y SU MANEJO

En todo paciente con taquicardia debe establecerse si el ritmo es sinusal o no.

Taquicardia Sinusal: Es la más común en pediatría. En muchos casos tiene un origen fisiológico, debido a dolor, fiebre, ansiedad etc. Y en algunos otros casos puede ser la respuesta compensatoria a problemas patológicos como insuficiencia respiratoria, anemia, sepsis, etc.

La frecuencia cardíaca en una taquicardia sinusal por lo general no sobrepasa los 220 latidos por minuto. Y el trazo electrocardiográfico evidencia la presencia de onda P, complejos QRS y onda T.

Este cuadro remitirá al tratar la causa. No se recomienda el uso de antiarrítmicos.

Taquicardia Supraventricular: Ritmo que se identifica por presentar complejos QRS estrechos, las ondas P pueden estar ausentes o anormales. La frecuencia cardíaca puede ser mayor de 220 lpm en pacientes menores de un año y mayor a 180 lpm en mayores de un año. Le sigue a la taquicardia sinusal en frecuencia.

El manejo dependerá si el niño está hemodinámicamente estable o inestable. Si el paciente se encuentra estable, pueden utilizarse maniobras vagales que retrasen la conducción auriculoventricular. Existen diferentes maniobras vagales que pueden realizarse como colocar una bolsa de hielo sobre la cara de forma transitoria, aspirar la nasofaringe, masaje del seno carotídeo unilateral o la maniobra de valsalva.

El niño hemodinámicamente inestable debe recibir tratamiento farmacológico de inmediato. En este caso también está indicada la cardioversión.

El tratamiento farmacológico consiste en administrar adenosina en aquellos pacientes estables que no responden a las maniobras vagales. Se le debe administrar una dosis e bolus a 0.1 mg/kg sin exceder de 6 miligramos en la primera dosis o de 12 miligramos en la segunda dosis.

La cardioversión debe ser realizada de urgencia si no se dispone de un acceso vascular para administrar la adenosina. O cuando ésta no ha tenido el efecto esperado en el paciente. En la cardioversión se realiza una descarga eléctrica sincronizada con la onda R del Electrocardiograma. La primera descarga puede administrarse a una dosis de 0.5-1 joule por kilogramo de peso y las siguientes dosis pueden ser de 2J/kg. Además se debe valorar la administración de amiodarona (5mg/kg) o procainamida (15 mg/kg en infusión lenta) antes de un tercer intento de cardioversión. El Verapamilo es otro de los medicamentos que pueden utilizarse pero éste puede tener algunos efectos como la hipotensión e incluso parada cardíaca.

Taquicardia Ventricular: Poco frecuente en niños. Siendo más frecuente en cardiópatas o por cirugía cardíaca o por trastornos electrolíticos. Incluso se le ha observado secundario al estímulo ocasionada por un catéter central que entra al ventrículo. En este tipo de taquicardia puede observarse un ritmo regular con una frecuencia mayor de 120 latidos por minuto, con complejos QRS anchos. La Onda P puede estar ausente o no relacionada al QRS.

Torsades de Pointes es también una taquicardia ventricular con complejos QRS anchos. (muy rara en niños). El tratamiento puede ser Sulfato de magnesio a una dosis de 25-50 mg/kg durante 20 minutos con una dosis máxima de 2 gramos.

El tratamiento en aquellos pacientes sin pulso es la desfibrilación.

Si el paciente aún conserva el pulso puede realizarse la cardioversión sincronizada, asociado al tratamiento con amiodarona.

Un niño estable con taquicardia ventricular pueden ser útiles las maniobras vagales, adenosina y/o amiodarona. (26)

4. RITMOS DESFIBRILABLES. FIBRILACION VENTRICULAR/TAQUICARDIA VENTRICULAR SIN PULSO. DESFIBRILACION.

La mayoría de niños en PCR presentan ritmos como asistolia o bradiarritmias de complejos QRS anchos. Si un niño que sabemos previamente sano presenta un paro súbito éste puede deberse a una arritmia cardíaca. Los pacientes en alto riesgo para desarrollar arritmias son aquellos con miocarditis, golpes súbitos al pecho (commotio cordis),

enfermedades congénitas o adquiridas del corazón, historial de arritmias, anomalías electrolíticas, casi ahogamiento e intoxicaciones por medicamentos o drogas.

La fibrilación ventricular es un estado en el cual una serie incoordinada de despolarizaciones ventriculares producen un gasto cardíaco que no es efectivo y por lo mismo ausencia de pulso. En el EKG se observa un trazo de baja amplitud, irregular sin complejos QRS identificable que puede ser fino o grueso. (fibrilación de grano grueso o de grano fino).

La taquicardia ventricular es un trastorno del ritmo que se origina de manera distal a la bifurcación del haz de His. Es fatal si se presenta sin pulsos. En el EKG se reconoce por: complejos QRS prematuro mayor de 0.08 segundos antes del próximo QRS.

En ambos ritmos es prioritario el tratamiento con desfibrilación. Si el desfibrilador no está disponible de manera inmediata, debemos iniciar el apoyo ventilatorio, oxigenación y realizar compresiones cardíacas. Al aplicar una desfibrilación rápida la tasa de supervivencia se considera hasta del 100%. Y la mortalidad se incrementa 7-10% por cada minuto que retardamos la desfibrilación.

La desfibrilación consiste en la despolarización súbita de la masa de células miocárdicas, permitiendo entonces que el marcapasos natural del corazón tome de nuevo su actividad rítmica. Luego de una descarga sigue un breve período de asistolia. Y el automatismo cardíaco se puede reanudar si existen suficientes depósitos de fosfatos de alta energía en el miocardio.

Luego de realizar la desfibrilación podemos encontrarnos con tres cuadros diferentes:

1. Retorno del ritmo sinusal y un ritmo de perfusión.
2. Presencia de asistolia.
3. Persistencia de ritmo desfibrilable.

La terminación del ritmo desfibrilable requiere del paso de una corriente eléctrica suficiente para lograr la despolarización de la masa crítica de miocardio. El voltaje es la fuerza generada por el desfibrilador. La energía la cual se mide en joules, y la cual es liberada al corazón, es producto del voltaje, el flujo de corriente (amperes) y la duración en segundos de la descarga. El flujo de corriente también depende de la forma de la onda y de la resistencia al flujo o impedancia transtorácica la cual se mide en Ohms.

Palas del desfibrilador: El tamaño es un importante factor de la impedancia transtorácica, (IT). Cuanto más grande es su tamaño más baja es la IT y mayor el flujo de corriente. Debe elegirse la de mayor tamaño que permita un buen contacto de la piel y que no se toquen entre sí. Las palas pediátricas tienen un diámetro de 4.5 cm. Deben usarse en pacientes hasta el año de edad o menores de 10 kgs de peso. Las de adulto que miden de 8-13 cms de diámetro se usan en mayores de un año o mayores de 10 kgs. Ya que la corriente eléctrica sigue el camino de la menor resistencia, el gel conductor no debe tocar el gel del otro electrodo ya que pueden ocasionarse cortocircuitos y liberar una corriente insuficiente al corazón.

Con respecto a la posición de las palas. La esternal se coloca en la parte superior derecha del tórax, debajo de la clavícula y la del ápex a la izquierda de la tetilla izquierda, en la línea axilar anterior. Si el paciente tiene dextrocardia se colocan en espejo. En lactantes puede ser necesario la colocación anteroposterior de los electrodos.

Dosis de energía: Se desconoce la dosis ideal para una desfibrilación segura y efectiva en niños. Si se utiliza un desfibrilador manual se usa una energía de 4J/kg. La descarga eléctrica debe seguir inmediatamente de masaje cardíaco para evitar retrasos.

5. SECUENCIA EN LA DESFIBRILACION. DESFIBRILACION MANUAL (Ver algoritmo 6)

Encender el desfibrilador en modo no sincronizado. Confirmar ritmo desfibrilable a través de las palas o electrodos durante una breve pausa en las compresiones torácicas.

Se colocan las palas en las regiones anatómicas ya mencionadas.

Seleccionar la energía y cargar el desfibrilador.

En Voz alta debemos indicar que realizaremos la descarga. "TODOS FUERA, YO FUERA, DESCARGA". Y asegurarnos que todo el personal que maneja el PCR haya retirado sus manos del paciente, y que todas las fuentes de oxígeno también se hayan retirado. Realizar la primera descarga

Luego de la primera descarga se reanudan las maniobras de RCP durante dos minutos y luego se vuelve a comprobar el ritmo. Si se mantiene un ritmo desfibrilable como la fibrilación ventricular o la taquicardia ventricular sin pulsos se realiza una segunda descarga. Luego de ésta se reanudan nuevamente las maniobras por dos minutos más. Luego se hace una nueva pausa para valor el ritmo y si es necesario se administra la tercera descarga y nuevamente dos minutos de maniobras. En este momento se administra adrenalina y

amiodarona. La adrenalina se administrará cada 3-5 minutos. Y la segunda dosis de amiodarona se dá luego de la quinta descarga. (8,9,24)

6. DESFIBRILACION SEMIAUTOMATICA

Este tipo de desfibrilador es un dispositivo más sofisticado, que por medio de la voz y estímulos visuales va guiando al reanimador para realizar la desfibrilación.

Tienen la ventaja de que estos desfibriladores hacen el análisis electrocardiográfico del paciente., indicando al reanimador la necesidad de administrar la descarga eléctrica, o no.

La sensibilidad y especificidad de estos aparatos para reconocer los ritmos desfibrilables y no desfibrilables es alta.

Se aconseja utilizarlos en niños mayores de un año, o un modelo de DESA (desfibrilador semiautomático que haya sido probado en niños o que incorpore un atenuador de energía que transforme la cantidad de Joules. Pero si este dispositivo no está disponible se deberá utilizar uno de adultos. Se considera aceptable incluso una dosis de hasta 9 J/kg.

SECUENCIA DE ACCIONES.

1. Como en cualquier reanimación, se debe buscar la seguridad al momento de la reanimación.
2. Iniciar los pasos de la RCP básica. Obtener el DESA, luego de un minuto de maniobras.
3. Encenderlo y colocar los electrodos.
4. Seguir las instrucciones del aparato. Si es necesario realizar la descarga asegurarse de que nadie está tocando al paciente. Descargar y continuar la RCP.

7. CARDIOVERSION

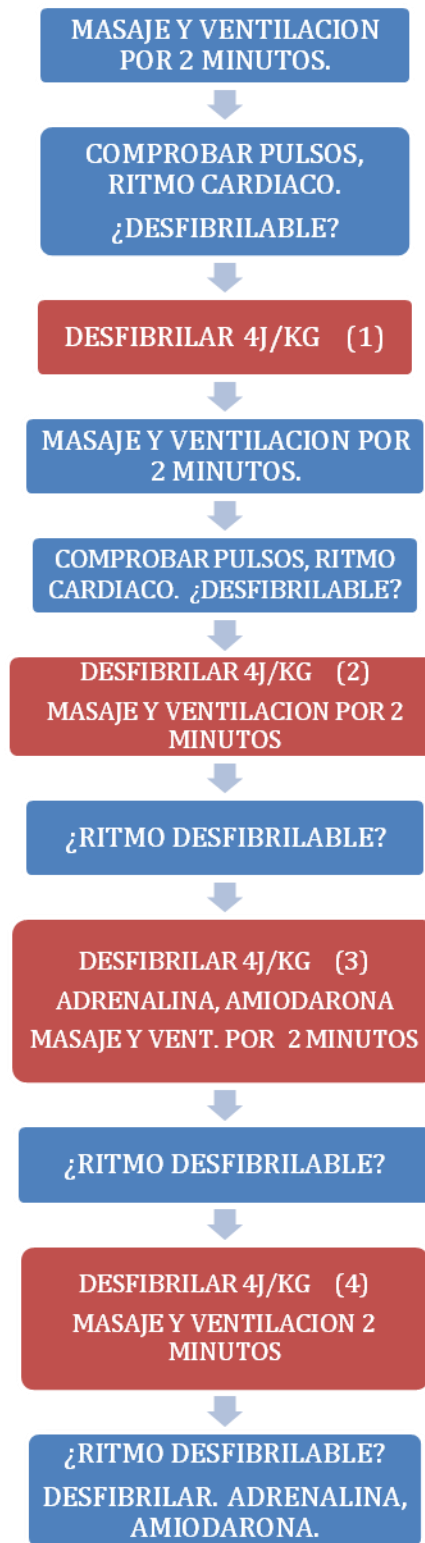
La cardioversión sincronizada es la aplicación de una descarga eléctrica sincronizada con la Onda R, con el objetivo de reducir al mínimo el riesgo de ocasionar una fibrilación ventricular. Se utiliza en el tratamiento de las taquicardias supraventriculares sintomática y de la taquicardia ventricular con pulso acompañado de inestabilidad hemodinámica.

El procedimiento es muy similar al de la desfibrilación asincrónica.

Si el paciente se encuentra consciente lo mejor sería sedarlo antes de realizar la cardioversión. Se debe asegurar que el modo sincronizado esté activado. La dosis inicial es de 0.5 J/kg, la segunda dosis de 1 J/kg y la tercera dosis 2J/kg.

Puede existir un ligero retraso entre el momento de realizar la descarga en el botón y la aplicación real al paciente debido a que la máquina debe tomar un tiempo para identificar la onda R. (11, 18, 22, 26)

ALGORITMO No. 6
SECUENCIA DE LA DESFIBRILACION.

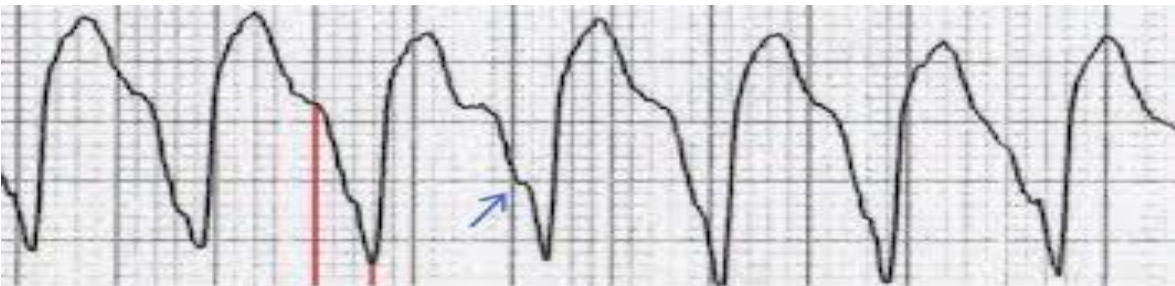


RITMOS CARDIACOS.

A. FIBRILACION VENTRICULAR.



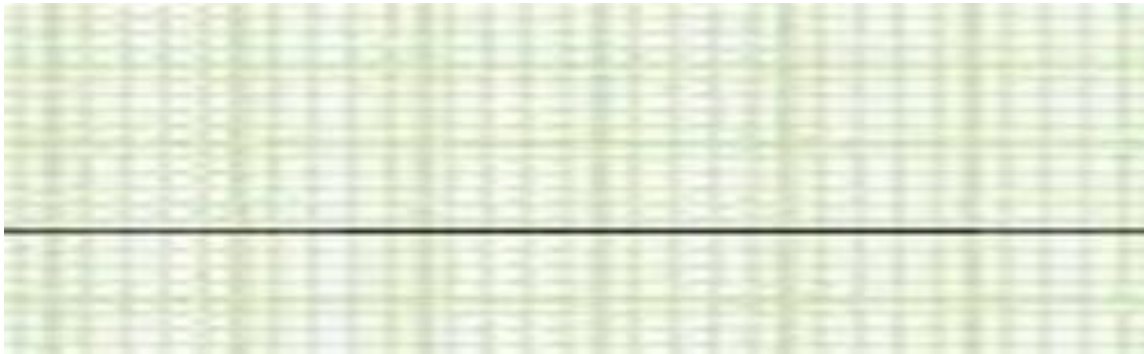
A. TAQUICARDIA VENTRICULAR



B. TAQUICARDIA SUPRAVENTRICULAR.



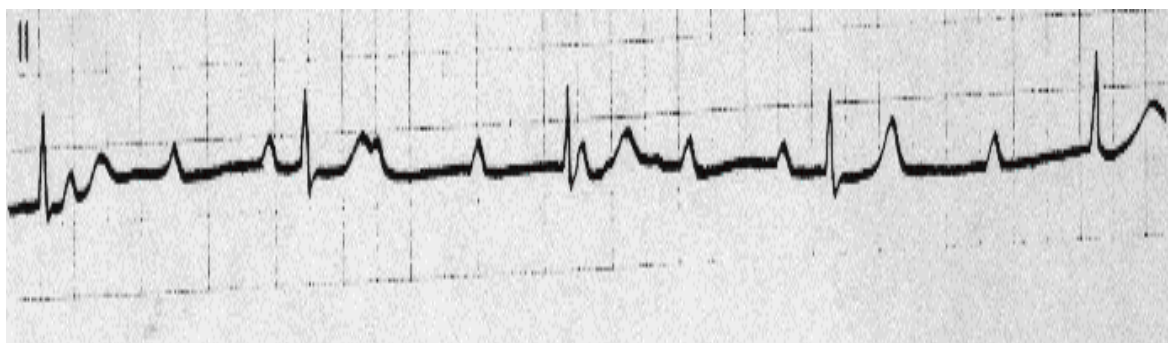
C. ASISTOLIA



D. BRADICARDIA.



E. BLOQUEO AURICULO-VENTRICULAR COMPLETO



T. ETICA, PACIENTE CRITICAMENTE ENFERMO Y REANIMACION CARDIOPULMONAR

La ética trata de entender las acciones humanas en un sentido moral y racional, y la ética médica es el estudio de la aplicación de los principios morales que guían la práctica de los profesionales sanitarios. Antes los principios éticos en la medicina se basaban en el principio hipocrático “ante todo no hacer daño”, no tomando en cuenta la opinión del paciente. Pero en los últimos años se ha reconocido el papel del paciente, padres o tutores en este proceso de toma de decisiones.

La Ética consta de cuatro principios fundamentales: Autonomía, Beneficencia, Justicia, No maleficencia.

Autonomía: El paciente tiene derecho a aceptar o rechazar cualquier tratamiento. Quien debe tomar la decisión sobre tratamientos y procedimientos es el paciente quien debe estar adecuadamente informado. En la pediatría son los padres o tutores también correctamente informados quienes deben tomar las decisiones.

Los pacientes tienen derecho a la confidencialidad.

Beneficencia: Todo acto médico debe encaminarse a conseguir lo mejor para los pacientes. Se les debe ofrecer todos los métodos diagnósticos y terapéuticos potencialmente beneficiosos para su enfermedad.

Justicia: Todos los pacientes merecen una misma consideración. Es obligación ofrecerles calidad de asistencia en salud similar. Sin discriminación de ningún tipo. Deben ser garantizadas la igualdad de oportunidades. La práctica médica debe regirse a la legislación civil y penal.

No maleficencia: El actuar de los profesionales de la salud no debe causar daño o daño adicional al ya existente. Debe valorarse cuidadosamente el riesgo/beneficio de algún tratamiento. Además las maniobras de reanimación no deben realizarse en aquellos casos donde su inutilidad sea clara. (7, 8)

1. BIOETICA Y PEDIATRIA.

Los problemas éticos de la pediatría pueden enfocarse desde distintos criterios. El más clásico es el que se ha denominado paternalista que consiste en considerar a los menores de edad como incompetentes, incapaces de tomar decisiones sobre su cuerpo y su vida de modo racional y prudente.

Las decisiones sobre los niños y jóvenes deben hacerse siempre buscando su mayor beneficio, coincida o no con el deseo o el criterio del propio sujeto. En nuestro código Civil en el artículo 8 se refiere a que la capacidad del individuo para el ejercicio de los derechos civiles se adquiere por la mayoría de edad. Y son mayores de edad los que han cumplido 18 años.

El artículo 253 se refiere a la obligación de los padres hacia los hijos: El padre y la madre están obligados a cuidar y sustentar a sus hijos.

ARTÍCULO 293. El menor de edad que no se halle bajo la patria potestad, quedará sujeto a tutela para el cuidado de su persona y de sus bienes. También quedará sujeto a tutela aunque fuere mayor de edad, el que hubiere sido declarado en estado de interdicción, si no tuviere padres. El tutor es el representante legal del menor o incapacitado.

2. LOS CUIDADOS INTENSIVOS EN LA ERA DE LA BIOETICA.

Ambas tienen un origen casi simultáneo. Los Cuidados intensivos nacieron cuando inició a ser posible la sustitución de las funciones vitales y por lo tanto el control de algunos de los procesos que solían conducir a la muerte: Parada cardíaca, insuficiencia respiratoria, fracaso renal. Etc. En los años 60 estas técnicas de soporte vital iniciaron a tener relevancia sanitaria y el médico empezó a tener un control efectivo sobre la muerte. Inició una nueva era en la que algunos viejos conceptos como de desahucio y muerte natural empezaron a perder vigencia y otras tomaron relevo como enfermedades críticas, medicina intensiva, procesos terminales, medicina paliativa. Etc.

Conforme se han presentado estos cambios el concepto de muerte natural ha ido perdiendo vigencia sustituyéndose por muerte intervenida y según refieren textos de bioética desde entonces iniciaron los problemas éticos. Ya que surgen dudas en cuanto a quien decide si se interviene o no con un paciente o a quién corresponden la toma de decisiones de las que puede depender la vida o muerte de las personas.

El autor del libro “Ética de los confines de la vida”, Diego Gracia, se refiere a la ética en la unidad de cuidados intensivos en relación a los cuatro principios fundamentales de la misma. En el caso de la Autonomía indica que el paciente tiene derecho si está en competencia de hacerlo, de rechazar todo tipo de asistencia, incluso la indicada. Ya que según el autor el hombre puede disponer de su vida.

En relación a la no maleficencia refiere que éste principio debemos utilizarlo los médicos en las tomas de decisiones en relación a la limitación de esfuerzos terapéuticos. Ya que nunca se le pueden poner procedimientos que sean claramente contraindicados.

Tanto los médicos como los eticistas enfocan al paciente en diferente énfasis ya que el interés del médico es prolongar la vida y el eticista se preocupa más de cómo muere la persona. Perspectiva bajo la cual la reanimación cardiopulmonar de un paciente que presenta un paro cardiorespiratorio inesperado sería una medida que vista desde el punto ético tendría un manejo ordinario sin embargo si se presenta en un paciente con mal pronóstico por un padecimiento agudo o crónico, efectuar las maniobras puede ser visto como inútil incluso como un acto de ensañamiento terapéutico.

La época actual es la del arte de salvar la vida y los dilemas son numerosos. Entre las decisiones a tomar están las relativas a los pacientes que sufren paro cardiorespiratorio, para quienes representa una obligación efectuar las medidas de reanimación cardiopulmonar básica y avanzada, además el momento que estos procedimientos deben ser suspendidos ya que el daño por hipoxia o acidosis es irreversible o el daño neurológico será tan grave que el pronóstico en relación a la calidad de vida es malo.

La revista Medicina Intensiva en el año 2010 en el artículo “Ética de las decisiones en Reanimación Cardiopulmonar se refiere a las diferencias entre el proceso de morir y la parada cardíaca.

Morir	Parada Cardíaca
Un proceso	Un suceso
Natural y esperado	Emergencia médica
Los criterios diagnósticos incluyen falta de pulso y respiración	Criterios diagnósticos falta de pulso y respiración
Precedido por declive progresivo	Acontecimiento súbito
Deterioro a pesar de máximo tratamiento médico apropiado	Se dispone de posterior tratamiento médico apropiado.
Causa subyacente irreversible	Es posible mejorar la causa subyacente
La RCP no tiene una probabilidad realista de éxito	La RCP tiene una probabilidad realista de éxito.

Indicaciones de no reanimar:

Existencia de una orden de no reanimar, esta orden no incluye la suspensión de otras medidas terapéuticas establecidas. En el caso de los niños ellos por sí mismos como ya lo mencionamos con anterioridad no pueden tomar este tipo de decisiones, las cuales quedan a criterio de los padres o tutores.

No se indica iniciar maniobras de reanimación si el tiempo entre el paro y el inicio de la reanimación es mayor de 30 minutos. O si hay signos evidentes de muerte biológica. A esto se oponen casos de ahogamiento o hipotermia.

Si el paro cardiorespiratorio es el evento final del proceso natural de muerte en que todas las opciones terapéuticas han sido ineficaces.

Inicio de la reanimación:

Parada cardiorespiratoria brusca e inesperada.

Poco tiempo entre el paro cardiorespiratorio y el inicio de las maniobras.

Parada cardiorespiratoria reversible.

Enfermedad no terminal

No hay riesgo para el reanimador

Siempre que exista duda ¡REANIMAR!

Fin de la reanimación

Presencia de signos de muerte biológica

Reanimador en peligro.

Otras víctimas con mayor posibilidad de supervivencia y que necesiten las maniobras al mismo tiempo

Luego de 20 minutos de maniobras de reanimación básica y/o avanzada sin conseguir la recuperación de la circulación espontánea.

Reanimación eficaz con recuperación de la circulación y respiración espontáneas (7, 8, 23)

U. MANEJO DEL PACIENTE POST PARO CARDIORESPIRATORIO.

1. LA HIPOTERMIA

El uso de de la hipotermia terapéutica es muy antiguo. Su uso en la medicina moderna ha sido documentado en los últimos 200 años. El método Ruso de resucitación descrito en 1803, consistía en cubrir a un paciente con nieve, esperando por el regreso de circulación espontánea. La hipotermia fue utilizada también durante la campaña Rusa de Napoleón en 1812 para preservar las extremidades lesionadas.

Existen casos documentados en la década de los 50, en los que se utilizó hipotermia moderada como mecanismo de neuroprotección tras la recuperación de una parada cardíaca.

Hipotermia es definida como una temperatura corporal por debajo de 35° C (95° F),- puede ser clasificada por su severidad en tres grupos: Hipotermia leve: temperatura entre 32 a 35° C, Hipotermia moderada: temperatura entre 28-32° C, e Hipotermia severa: temperatura por debajo de 28° C.

Cuando se presenten casos en los cuales no pueda iniciarse la hipotermia o esté contraindicada como mínimo debe evitarse la hipertermia la cual es común en las primeras 48 horas post paro.

Se recomienda iniciarla lo antes posible y con una duración de 12-24 horas. Es recomendable bajar la temperatura hasta 32-34° centígrados disminuyéndola habitualmente de 1-1.3° centígrados por hora. Y la velocidad de descenso depende del método utilizado. Los métodos externos son más lentos que los internos. La infusión de fluidos intravenosos fríos disminuye rápidamente la temperatura. No debe enfriarse por debajo de los 32° C. Se recomienda medir la temperatura central y que la medición sea continua. Se calcula que la temperatura cerebral es aproximadamente 0.1-0.2° C diferente a la medida sistémica.

Debe monitorizarse la temperatura de forma continua idealmente con los siguientes métodos:

Arteria Pulmonar (Gold Standard)

Esofágica

Membrana timpánica

Vesical.

La toma de temperatura rectal es menos confiable.

Métodos de enfriamiento Externo:

1. El enfriamiento externo de la cabeza, cuello y torso produce un enfriamiento lento (0,3 a 0,9 °C/hora). El mantenimiento de la temperatura objetivo es dificultoso, exigiendo una vigilancia exhaustiva para evitar hipotermias más profundas. Se ha observado que este tipo de enfriamiento presenta, frecuentemente, un exceso de hipotermia (< 32 °C) con los riesgos que conlleva.
2. Manta de aire frío. Su principal inconveniente es el tiempo que se tarda en conseguir la temperatura objetivo.
3. La manta convencional de enfriamiento con circulación de agua puede ser usada, encima y debajo del paciente, pero tiene una pobre superficie de contacto con él.
4. Más recientemente, han aparecido en el mercado técnicas basadas en la conducción de agua circulante a través de planchas adheridas mediante hidrogel a la superficie de los enfermos como el sistema Arctic Sun (Medivance, Inc., Louisville, CO) Este sistema presenta un control sencillo tanto para conseguir la temperatura objetivo como para su mantenimiento. Su principal inconveniente es que no debe adherirse a la piel si existen heridas o erosiones, por lo que su uso en pacientes con un traumatismo es limitado.
5. Mecanismos de enfriamiento de casco (*helmet*) Este método se basa en el enfriamiento selectivo de cabeza y cuello. En teoría, se evitan las complicaciones sistémicas de la hipotermia.

En general, las técnicas de enfriamiento externo son sencillas pero lentas, ya que la perfusión cutánea puede descender desde 200 ml/min/m² hasta 4 ml/min/m², disminuyendo la conductibilidad térmica. Igualmente, precisan de una mayor vigilancia para el mantenimiento de la temperatura objetivo, y para evitar el sobreenfriamiento.

Métodos de enfriamiento interno

1. Se trata de canalizar un catéter intravascular en el paciente, produciéndose el intercambio de temperatura entre el suero salino frío que circula por el interior del catéter y la sangre que fluye por la superficie externa del catéter. Estos métodos de enfriamiento son más rápidos en conseguir la temperatura objetivo que los métodos externos. Sin embargo, no hay evidencia que permita recomendar los sistemas intravasculares frente a los sistemas externos. Actualmente, hay dos sistemas intravasculares aceptados por la FDA: el *Celsius Control System* (Innercool, Inc., San Diego, CA) y el *Cool Line System* (Alsius, Inc. Irvine, CA).
2. Infusión intravenosa de grandes volúmenes de sueros fríos. La infusión masiva de líquidos a una temperatura de 4 °C ha demostrado ser un método eficaz de inducir hipotermia. Diversos autores han utilizado este método en pacientes con parada cardiorespiratoria. A pesar de conseguir una disminución rápida de la temperatura, este método presenta varias contraindicaciones, debido a la infusión masiva de líquidos. Sin embargo, algunos autores han planteado que el uso de soluciones frías en la reanimación inicial (a 4 °C) podría ser beneficioso, dado que permitiría llegar a la temperatura objetivo de forma más rápida.
3. By-pass cardio-pulmonar. Es el método más rápido en conseguir la temperatura objetivo, y el más invasivo (disminuye la temperatura 1-2 °C cada 5 minutos). Sin embargo, no es operativo en pacientes neurocríticos. Precisa un equipamiento muy complejo, así como anticoagular al paciente. No está recomendado su uso en pacientes con enfermedades cerebrovasculares, TCE, epilépticos ni cirugía previa sobre la carótida.
4. By-pass percutáneo venovenoso continuo. Se realiza mediante la cateterización de la vena femoral con un catéter de doble luz y la conexión a un dispositivo de depuración extrarrenal, con un flujo de 100- 300 ml/min y retornando la sangre por un circuito de enfriamiento. Es un método simple y eficaz, con una buena tolerancia hemodinámica, que puede realizarse en pequeños hospitales y no requiere anticoagulación sistémica.

El mejor ejemplo de que la hipotermia como opción terapéutica es posible y no es algo lejano, fue el Dr. Stephen Bernard, quien sometió a hipotermia a pacientes post-arresto

cardíaco utilizando bolsas de hielo. No obtuvo ninguna complicación importante y su objetivo, el llevar a los pacientes a hipotermia, fue logrado, con bolsas de hielo.

El recalentamiento debe hacerse aproximadamente a 0.25-0.5°C por hora. Debe preverse la necesidad de aporte de fluidos para el manejo de la vasodilatación e hipotensión que son consecuencia del calentamiento.

El uso de la hipotermia conlleva complicaciones y efectos adversos. Dentro de los más frecuentes las tiritonas y escalofríos durante la inducción, aumento de la resistencia vascular y disminución del gasto cardíaco, arritmias, anomalías electrolíticas favorecidas por la diuresis inducida por la hipotermia, disminución de la sensibilidad a la insulina y su secreción lo que puede llevarnos a hiperglicemia, coagulopatía y disminución del aclaramiento de algunos medicamentos.

El Sulfato de magnesio que es un antagonista de los receptores de aspartato puede disminuir los escalofríos durante la inducción de la hipotermia

Existen diversos estudios tanto en adultos como en niños, la mayoría de ellos indican la hipotermia en aquellos pacientes post parada cardiorespiratoria en quienes se haya presentado fibrilación ventricular, taquicardia ventricular sin pulso, pero también se recomienda en pacientes con otros ritmos. (según recomendaciones de la ILCOR).

En el año 2008 la revista Lancet en su artículo "Induced Hypothermia and fever control for prevention and treatment of neurological injuries" define los diferentes mecanismos protectores de la hipotermia.

Prevención de apoptosis.

Reduce la disfunción mitocondrial mejorando la homeostasis.

Disminuye la producción de los radicales libres.

Disminuye el daño por reperfusión

Disminuye la permeabilidad de la barrera hematoencefálica disminuyendo el edema.

Disminución de la permeabilidad de las membranas celulares.

Reducción del metabolismo cerebral (5-7% por cada °C)

Efectos anticoagulantes

Supresión de actividad epiléptica y convulsiones.

Disminución de la liberación de mediadores inflamatorios.(4, 5, 20)

2. ESTABILIZACION DEL PACIENTE POST PARO CARDIORESPIRATORIO

La estabilización de un paciente post paro cardiorespiratorio, se refiere al inicio de todas las intervenciones necesarias para controlar las complicaciones y proveer al paciente de un soporte vital continuo con los siguientes objetivos:

Optimizar mecanismos compensatorios fisiológicos.

Asegurar y mantener una adecuada perfusión sanguínea.

Identificar y controlar lesiones o complicaciones.

Durante el PCR el paciente presenta hipoperfusión sistémica. Se ha experimentando un período de disminución del gasto cardíaco y transporte de oxígeno. Así mismo se ven alterados todos los mecanismos compensatorios. (extracción, transporte y consumo de oxígeno, respuesta endócrina al estrés, depresión de la función cardíaca).

La estabilización del paciente incluye un adecuado manejo de la vía aérea, estabilización de la función circulatoria, y controlar la disfunción orgánica, para que posteriormente y de ser necesario se realice el transporte del paciente.

MANEJO DE VIA AEREA.

Sabiendo que la principal causa de paro cardíaco en los niños es la insuficiencia respiratoria, es prioridad el mantener permeable la vía aérea.

Debe mantenerse la permeabilidad alineando tres ejes sientos éstos boca, faringe y tráquea. Lo cual se logra mediante la posición de olfateo. Es recomendable la intubación para mantener permeable la vía aérea recordando siempre que la importancia es oxigenar y no intubar.

Posterior a la intubación deben auscultarse ambos hemitórax en la línea axilar media para confirmar la simetría en la entrada de aire. Si un paciente intubado presenta un deterioro clínico debe asumirse siempre que la misma está alterada. Para identificar estos problemas podemos apoyarnos del nemotécnico DONE.

Desplazamiento de tubo

Obstrucción de la vía aérea.

Neumotórax

Equipo en falla.

Es importante que en el manejo de la vía aérea se le asegure al paciente un adecuado aporte de oxígeno, la humedad del mismo puede ayudar a prevenir la obstrucción del tubo por secreciones y el calor previene hipotermia corporal.

Antes del traslado debemos verificar que el paciente tenga el tubo endotraqueal adecuadamente posicionado, y fijado. Con buena ventilación bilateral, y adecuada función del equipo. Verificar que el paciente presente una adecuada saturación de oxígeno.

El objetivo de manejar adecuadamente la vía aérea es asegurar el intercambio gaseoso, disminuirle al paciente el trabajo respiratorio, minimizando lesiones secundarios, valorando incluso la necesidad de ventilación mecánica. Tomando en cuenta que también es necesaria la regulación del gasto cardíaco.

FUNCION CIRCULATORIA.

El objetivo es el optimizar el transporte de oxígeno, restablecer la presión de perfusión sistémica, y la deuda de oxígeno, revertir acidosis, manteniendo también un monitoreo continuo.

Para optimizar el transporte de oxígeno es necesario vigilar la saturación de oxígeno, la hemoglobina y el gasto cardíaco.

Si la hemoglobina se encuentra disminuida se presenta un aumento del flujo coronario por vasodilatación o por el incremento del gasto cardíaco lo que mantiene el transporte de oxígeno del miocardio.

Como sabemos la hemoglobina es esencial para el transporte de oxígeno, principalmente en aquellos pacientes con depresión de la función cardíaca que son incapaces de mantener el gasto cardíaco necesario.

Es importante valorar los niveles de hemoglobina y en este tipo de pacientes procurar mantener la misma en niveles por arriba de los 10g/dl.

Para optimizar el gasto cardíaco se debe valorar como se encuentra en el paciente la precarga, postcarga y la contractilidad del miocardio.

A través de la medición de una presión venosa central se puede valorar de forma adecuada la precarga, siendo importante entonces la colocación de un catéter venoso central. Es necesario el mantener un volumen ventricular alto principalmente en aquellas situaciones en las cuales la distensibilidad ventricular se ve afectada como por ejemplo en la isquemia miocárdica, aumento de la presión intratorácica, aumento de la presión intraabdominal, y ventilación mecánica. Nuestra acción en este momento de la evaluación debe concentrarse en la vigilancia de la presión arterial, frecuencia cardíaca, perfusión periférica, diuresis, sin olvidar la función metabólica a partir de test de laboratorio. Esto se logra mediante la infusión de suficiente volumen (líquido) al paciente, los cuales puede ser cristaloides o coloides según sea el caso, con lo cual buscaremos mantener la perfusión a órganos y corregir las alteraciones metabólicas.

En el período posterior a un paro cardiorespiratorio está comprometida la capacidad contráctil del miocardio, y esto se debe a la isquemia y reperfusión. Se debe valorar la necesidad de utilizar medicamentos inotrópicos para mejorar esa contractilidad, aún sabiendo que el uso de los mismos tiene la desventaja de incrementar el consumo de oxígeno.

Es prioritario el mantener un transporte de oxígeno elevado en relación al consumo de oxígeno ya que esto significa una ventaja fisiológica de disponer de mayor oxígeno cuando la demanda metabólica se aumenta. Juega un papel importante el disminuir el consumo de oxígeno controlando la fiebre, dolor y la sedación.

DISFUNCION DE ORGANOS

SISTEMA NERVIOSO CENTRAL.

En la literatura encontramos que según estudios aproximadamente un 80% de pacientes que han presentado paro cardiorespiratorio, permanecen posterior al mismo inconscientes y/o en coma.

Lo importante tomando en consideración el daño al SNC es mantener una presión de perfusión cerebral adecuada, suministrar oxígeno y prevenir el daño secundario. Los pacientes pueden presentar crisis convulsivas, y será necesario descartar causas como la hipercapnia, hipoxemia, hipoglucemia, hiperglucemia e hipertermia, corregir las mismas y administrar drogas como las benzodiazepinas. Si no es posible el monitoreo electroencefalográfico continuo lo mejor será iniciar terapia anticonvulsiva.

SISTEMA RENAL Y GASTROINTESTINAL.

Durante el paro cardiorespiratorio se produce fisiológicamente una redistribución del flujo sanguíneo, favoreciendo a los principales órganos a expensas del territorio esplácnico. Esto puede originar insuficiencia renal. Por lo que es importante vigilar la diuresis horaria continua (utilización de bolsa recolectora y sonda Foley), y evaluar la función renal con pruebas de laboratorio.

En relación al sistema gastrointestinal puede afectarse el tránsito intestinal lo que puede manifestarse con distensión abdominal principalmente asociado al apoyo ventilatorio con presión positiva. Para esto es de ayuda la colocación de una sonda nasogástrica, la cual descomprime el estómago y mejora la excursión diafragmática.

Además puede presentarse una lesión isquémica gástrica siendo importante la protección gástrica con fármacos.

SISTEMA METABOLICO

Es importante la corrección de alteraciones metabólicas para mejorar el gasto cardíaco. La acidosis metabólica es un hallazgo frecuente en estos casos. En algunos pacientes esta puede controlarse solo con la ventilación pero en otros puede ser necesaria la administración de soluciones alcalinas. Dichas soluciones se deben utilizar estudiando cada caso ya que aunque pueden tener efectos secundarios, la acidosis por si misma deprime la contractilidad del miocardio interfiere con la acción de los inotrópicos etc.

Es esencial que durante el tratamiento de la acidosis nuestra prioridad sea siempre el restablecer una adecuada perfusión sistémica.

La evaluación electrolítica es imprescindible. La hipocalcemia también causa depresión de la función contráctil cardíaca limitando el efecto de catecolaminas. La misma debe corregirse con cloruro o gluconato de calcio y administrarse lentamente para prevenir bradicardia.

Es necesario la vigilancia de la glucemia. Tanto la hipoglicemia como la hiperglicemia pueden ocasionar lesión cerebral si no se diagnostica y trata a tiempo. (26)

3. PREVENCIÓN DE INFECCIONES.

En muchas ocasiones de urgencia, la asepsia no es adecuada, por lo que el paciente está en riesgo de sufrir infecciones secundarias. Por lo que debemos tomar todas las medidas posibles para prevenir infecciones nosocomiales. El lavado de manos, uso de antisépticos, y las técnicas de asepsia para la colocación de sondas y catéteres es esencial. Y el uso de antibióticos deberá valorarse de forma individual.

4. COMUNICACIÓN CON LA FAMILIA.

Es base elemental de la relación médico-paciente, principalmente si la vida está en riesgo. Es recomendable el mantener informados a los padres o encargados del paciente.

No debemos olvidar que en este tipo de situaciones la familia o los adultos responsables pueden tener un sentimiento de culpabilidad e impotencia lo cual puede proyectarse con culpa y agresión hacia nosotros como personal médico y paramédico, para lo cual debemos mantener la calma e informar la situación real del paciente de forma clara y directa, con un trato cordial. De ser posible se les debe permitir a los familiares entrar en contacto con el niño. Existe una frase que debemos recordar en nuestra práctica diaria: "Si puedes curar, cura. Si no puedes curar, calma. Si no puedes calmar, consuela".

5. TRASLADO DEL PACIENTE.

En ocasiones nos enfrentaremos ante la necesidad de trasladar un paciente post paro cardiorespiratorio a otros centros hospitalarios que pueden tener mayores facilidades tanto en equipo médico material como humano, o traslados dentro del mismo centro hospitalario. Y ambos traslados deben hacerse con las condiciones ideales. Este traslado debe hacerse en cuanto el paciente se encuentre estabilizado.

Es necesario preparar las condiciones del mismo. Disponer del equipo necesario, del personal entrenado para realizar los traslados de forma adecuada.

Debemos vigilar que los catéteres y los tubos que tenga el paciente estén adecuadamente fijados para evitar que se salgan durante el traslado.

Se debe disponer de los medicamentos que sea necesario administrarlos durante el traslado así como de suministros de oxígeno para el manejo de la ventilación. La familia idealmente debe acompañar al paciente e incluso un consentimiento informado para realizar el mismo.

El centro hospitalario de referencia o el servicio al cual trasladaremos al paciente deben estar enterados y preparados para recibirlo. (16, 26)

V. CONSENSO INTERNACIONAL EN REANIMACION CARDIOPULMONAR . 2010.

En el año 2010, se reúnen expertos en Reanimación Cardiopulmonar, representantes de American Heart Association, (AHA) European Resuscitation Council (ERC) y el International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR), para realizar el Consenso Internacional. Este estudio publicado en revistas como la Pediatrics, evidencia algunos de los puntos de énfasis a tomar en RCP.

A continuación se mencionarán algunos de los puntos más importantes de este Consenso y su relación o cambio con los publicados en el año 2005, mediante las recomendaciones internacionales.

- ¿INICIAR CON VENTILACION O MASAJE CARDIACO? ¿DAR MASAJE CARDIACO, SIN VENTILAR?

Durante el paro cardiorespiratorio la calidad de las maniobras y en particular la calidad del masaje cardíaco es esencial para generar el flujo sanguíneo a órganos vitales y lograr una circulación espontánea.

Pero a diferencia del adulto, las causas que llevan al paciente pediátrico a PCR son principalmente secundarias a asfixia por lo que la ventilación es de extrema importancia en la reanimación cardiopulmonar. Estudios en niños han demostrado mejores resultados al combinar ventilación con compresiones torácicas. Se desconoce aún hasta la fecha si hay diferencia marcada al iniciar la secuencia con ventilación o masaje. Aunque al iniciar con masaje cardíaco retrasaríamos algunos segundos el inicio de la ventilación tan necesaria para el paciente pediátrico.

La Asociación Americana del Corazón aclara en las guías 2010 que utiliza la secuencia de iniciar con masaje cardíaco únicamente con el objetivo de simplificar el entrenamiento. Sin que exista evidencia científica suficiente para considerar que mejoraría el pronóstico de vida en el paciente pediátrico.

La recomendación internacional es que en toda reanimación se realice tanto ventilación como masaje cardíaco y que aquellos reanimadores que por alguna razón no puedan dar ventilaciones al menos realicen compresiones torácicas

La ERC en sus guías 2010 continúan recomendando iniciar con ventilación en el paciente pediátrico.

Es importante que entonces valoremos y recordemos la fisiopatología del paro cardiorespiratorio, ya que de esta forma entendemos la necesidad del paciente de recibir tanto una adecuada ventilación como masaje cardíaco.

- PRESENCIA DE LA FAMILIA DURANTE LA REANIMACION

En relación a este tema el Consenso 2010 recomienda que puede ofrecerse a los miembros de la familia la oportunidad de estar presentes durante las maniobras de reanimación, pero siempre tomando en cuenta previamente que en algunas situaciones esto puede causar un impacto negativo en el actuar del personal a cargo de la emergencia, por lo que esto debe ser considerado.

- BUSQUEDA DE PULSO/SIGNOS DE VIDA.

Para muchos proveedores de salud la búsqueda de pulso de forma rápida y exacta puede ser un poco difícil, en comparación a aquellos proveedores de salud que laboran en áreas especializadas y pueden tener mayor habilidad para la búsqueda del pulso.

Recomendación: En niños y lactantes sin signos de vida se debe iniciar las maniobras de reanimación a menos que definitivamente se pueda palpar un pulso en menos de 10 segundos.

- TUBOS OROTRAQUEALES CON BALON VRS SIN BALON.

En general en el paciente pediátrico es aceptable el uso de ambos tipos de tubo en la intubación de urgencia.

- VENTILACION CON BOLSA Y MASCARILLA VRS. INTUBACION.

Tal y como se menciona en el capítulo del manejo de la vía aérea de esta investigación. El consenso internacional recomienda la ventilación con bolsa y mascarilla sobre la intubación endotraqueal para el apoyo ventilatorio inicial.

- ACCESO INTRAÓSEO.

La colocación de accesos intraóseos es considerada una ruta aceptable de acceso vascular en pacientes pediátricos en paro cardiorespiratorio y debe ser considerada de forma temprana en el manejo del paciente crítico cuando no se tienen otro acceso vascular.

- MEDICACION INTRATRAQUEAL

Las vías preferidas para administración de medicamentos durante el paro cardiorespiratorio, son la intravenosa y la intraósea, pero es considerada una vía que puede utilizarse con sus limitaciones. Tomando en cuenta que la dosis de adrenalina a través del tubo sin considerar al recién nacido es de 0.1 mg/kg.

- USO DE AMIODARONA VERSUS LIDOCAINA PARA LA FIBRILACION VENTRICULAR Y TAQUICARDIA VENTRICULAR SIN PULSO REFRACTARIA A TRATAMIENTO ELECTRICO.

Hay evidencia de que el uso de Amiodarona para el tratamiento de la fibrilación ventricular y la taquicardia ventricular sin pulso en niños es efectiva, pero no existe información de investigación en relación al uso de la lidocaína en niños. Por lo que se recomienda el uso de la misma, pero si la amiodarona no está disponible deberá considerarse el uso de la lidocaína.

- DOSIS DE ADRENALINA

La dosis apropiada de adrenalina para su administración intravenosa es de 0.01 mg/kg, tanto para la primera como para las dosis subsecuentes. La dosis máxima única es de 1 mg.

- USO DE BICARBONATO

No existen datos o estudios en niños que apoyen el uso de bicarbonato en el manejo del paro cardiorespiratorio. Por lo que su uso deberá individualizarse y no ser de rutina.

- USO DE ATROPINA VRS. ADRENALINA EN BRADICARDIA

La adrenalina debe utilizarse en aquellos pacientes pediátricos con bradicardia y mala perfusión que no responden a la ventilación y oxigenación. El uso de atropina es para la bradicardia causada por aumento del tono vagal o toxicidad por colinérgicos No hay datos suficientes que apoyen el uso rutinario de atropina para pacientes en paro cardiorespiratorio.

- USO DE ARTICULOS DE BARRERA PARA EL SOPORTE VENTILATORIO

Según la Asociación Americana del Corazón, muchos reanimadores pueden rechazar el dar ventilación boca a boca sin el uso de artículos de barrera. Según la publicación en Pediatrics de Noviembre 2010, los artículos de barrera no disminuyen el bajo riesgo de transmisión de

infecciones, y algunos aumentan la resistencia al flujo de aire. Y recomiendan que aún conociendo la necesidad de realizar la ventilación, si el reanimador no está en condiciones o no está dispuesto a dar ventilación boca a boca debería continuar únicamente con compresiones. Es imprescindible recordar la importancia del manejo de la ventilación en el paciente pediátrico.

- SITUACIONES ESPECIALES.

El niño con necesidades especiales: El niño con traqueostomía: Todos los que estén involucrados en el manejo o cuidado de un niño con traqueostomía, deberán tener conocimientos en relación a como asegurar la vía aérea y dar ventilación artificial en caso de paro cardiorespiratorio.

Deberá utilizarse el tubo de traqueostomía para la ventilación, si éste no permite una ventilación efectiva debería reemplazarse. Y si aún así no son efectivas las ventilaciones o el reemplazo es imposible entonces debe removerse el tubo de traqueostomía y dar ventilaciones de boca a estoma traqueal o con bolsa y mascarilla a través de la nariz y boca mientras se ocluye el estoma traqueal. (2, 11, 13, 16)

En caso de trauma deben tomarse en cuenta algunos aspectos:

1. Debemos considerar la posibilidad de que en estos pacientes exista obstrucción de vía aérea por fragmentos dentales, sangre etc. Utilizar aspiración de ser necesario y posible.
2. Detener hemorragias activas haciendo presión directa.
3. Si el mecanismo de lesión es compatible con lesión medular debemos minimizar el movimiento de cabeza y cuello.
4. Para limitar las lesiones movilice al paciente en bloque. Para esto se necesita la ayuda de dos o más reanimadores.
5. Utilizar las maniobras de apertura de la vía aérea indicadas para casos de trauma.

III. OBJETIVO

Verificar el desempeño y cumplimiento de los algoritmos establecidos para la realización de las maniobras de Reanimación Cardiopulmonar Avanzada, determinando así las características de las mismas; realizadas a pacientes que presentan paro cardiorespiratorio en la Unidad de Cuidados Intensivos de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDIO:

Estudio Observacional descriptivo. Prospectivo.

4.2 POBLACION Y MUESTRA:

Formarán parte del estudio el 100% de los pacientes a quienes durante su estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios presenten paro cardiorespiratorio y se le realicen maniobras de reanimación avanzada, durante los meses de noviembre 2011 a agosto 2012. Se realizará la recolección de los datos según las guías estilo Utstein directamente del expediente clínico del paciente.

4.3 CRITERIOS DE INCLUSION-EXCLUSION

Se tomarán dentro del estudio todos aquellos pacientes que se encuentren en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del HGSJD , que presenten paro cardiorespiratorio, y se les realicen maniobras de reanimación cardiopulmonar avanzada, durante el tiempo establecido para la realización del estudio. No se incluyen pacientes ingresados en otros servicios del hospital.

4.4 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES (Ver anexo)

4.5 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN Y REGISTRO DE DATOS: (Ver anexo)

El instrumento para recolección y registro de datos en reanimación cardiopulmonar pediátrica está basado en el Estilo Utstein que comprende un modelo para recopilar los resultados, tomando en cuenta tanto datos esenciales como complementarios. Siendo este estilo de recopilación una iniciativa internacional en el campo de la investigación de la reanimación cardiopulmonar.

4.6 PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCION Y ANALISIS DE DATOS.

Se tomarán en cuenta el 100% de los pacientes que presenten paro cardiorespiratorio en la Unidad de Cuidados Intensivos de Pediatría, a quienes se les realicen maniobras de

reanimación cardiopulmonar avanzada. Se utilizará la hoja de recolección de datos basada en el estilo Utstein, ya previamente descrita, la misma puede ser completada en base a la información registrada en el expediente clínico del paciente y/o por la experiencia y conocimiento del caso del reanimador para luego iniciar el análisis estadístico de los mismos. La hoja de recolección de datos debe ser llenada de forma completa.

Al terminar de recolectar los datos se realizará la tabulación de los mismos para posteriormente iniciar el análisis e interpretación, con el apoyo estadístico de medidas de tendencia central y medidas de dispersión que ayuden a determinar las características del proceso de la Reanimación Cardiopulmonar.

4.7 ASPECTOS ETICOS

La ética médica se basa en principios morales que tienen el objetivo de orientar la conducta y decisiones de los profesionales de la salud. La reanimación cardiopulmonar es el tipo de actividad médica realizada bajo incertidumbre y entorno desfavorable, y todas las decisiones tomadas durante el proceso de la reanimación deben basarse en el pronóstico y teniendo siempre en cuenta el componente moral.

A nivel internacional se manejan criterios para iniciar y finalizar el proceso de reanimación. Dentro de los criterios existentes para el inicio de las maniobras están el tiempo de inicio de la parada, la potencial reversibilidad, ausencia de peligro para el reanimador. Al igual que para finalizarla, ya que algunos intentos no son exitosos, por lo que siempre la decisión de detener la reanimación debe ser tomada por el líder del grupo junto con consulta con el resto del equipo. Se recomienda suspender las maniobras ante la presencia de signos evidentes de muerte biológica, reanimador en peligro, luego de 20 minutos de RCP avanzada sin recuperar la circulación espontánea.

En el caso del presente trabajo de investigación y como se realiza en la Unidad de Cuidados Intensivos de forma rutinaria se dará un tiempo de 20 minutos de maniobras de reanimación como máximo para definir la ausencia de circulación espontánea y determinar el estado de muerte en los pacientes. Cada paciente que presente parada cardiorrespiratoria será manejado en base a los mismos protocolos internacionales ya existentes y bajo los cuales se trabaja actualmente en la unidad, buscando conseguir la recuperación de circulación.

4.8 RECURSOS UTILIZADOS

Para el desarrollo de esta investigación será necesario el uso de equipo médico y fármacos usados durante una reanimación cardiopulmonar avanzada los cuales se basan en protocolos ya establecidos tanto a nivel nacional como internacional. Los mismos son de uso rutinario y ya existentes en la Unidad de Cuidados Intensivos. El equipo y medicamentos son los siguientes:

Bolsa Ventilatoria.

Mascarilla facial.

Tubo orotraqueal.

Oxígeno.

Laringoscopio

Sondas de aspiración

Aspirador.

Agujas de intraóseo.

Angiocateteres.

Cateteres Centrales

Jeringas

Monitor cardíaco

Desfibrilador

Solución Salina

Adrenalina

Bicarbonato de sodio

Amiodarona

Tomando en cuenta como recurso humano al personal de la Unidad de Cuidados Intensivos (personal de enfermería, médicos internos, médicos residentes de segundo año de pediatría y médicos residentes de terapia intensiva), que participa del proceso de reanimación cardiopulmonar, además de utilizar el expediente clínico del paciente, de donde podrán tomarse algunos de los datos para llenar la hoja de recolección la cual será proporcionada por el mismo investigador.

V. RESULTADOS. TABLAS DE RESULTADOS.

TABLA No. 1

**PERSONAL QUE COORDINÓ LAS MANIOBRAS DE REANIMACIÓN
CARDIOPULMONAR REALIZADAS A PACIENTES QUE PRESENTARON PARO
CARDIORESPIRATORIO EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIATRICOS
DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, DURANTE LOS MESES DE
NOVIEMBRE 2011-AGOSTO 2012.**

PERSONA A CARGO	NUMERO DE CASOS	PORCENTAJE
Médico Residente de Terapia Intensiva	92	76%
Médico Residente de Pediatría	29	24%
TOTAL	121	100%

Fuente. Boleta de recolección de datos

TABLA No. 2

**RITMO CARDIACO INICIAL QUE PRESENTARON LOS PACIENTES EN PARO
CARDIORESPIRATORIO EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIATRICOS
DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS DURANTE LOS MESES DE
NOVIEMBRE 2011-AGOSTO 2012.**

RITMO CARDIACO INICIAL	NUMERO DE CASOS	PORCENTAJE
Asistolia	3	2.5 %
Bradycardia	118	97.5%
TOTAL	121	100%

Fuente: Boleta de Recolección de datos

TABLA No. 3

USO DE LAS SOLUCIONES ISOTONICAS COMO PARTE DE LA REANIMACION CARDIOPULMONAR EN PACIENTES EN PARO CARDIORESPIRATORIO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIATRICOS DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS DURANTE LOS MESES DE NOVIEMBRE 2011-AGOSTO 2012.

USO DE SOLUCIONES ISOTONICAS	NUMERO DE CASOS	PORCENTAJE
Si	5	4.13%
No	116	95.86%
TOTAL	121	100%

Fuente: Boleta de recolección de Datos.

TABLA No. 4

EQUIPO UTILIZADO PARA EL MANEJO DE LA VIA AEREA DURANTE LA REANIMACION CARDIOPULMONAR EN PACIENTES QUE PRESENTARON PARO CARDIORESPIRATORIO EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIATRICOS DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, DURANTE LOS MESES DE NOVIEMBRE 2011-AGOSTO 2012.

EQUIPO UTILIZADO	NUMERO DE CASOS	PORCENTAJE.
Bolsa y Mascarilla facial	2	1.65%
Bolsa y Traqueostomía	1	0.83%
Bolsa y Tubo orotraqueal	118	97.52%
TOTAL	121	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

TABLA No. 5

ACCESO VASCULAR UTILIZADO PARA LA ADMINISTRACION DE MEDICAMENTOS Y LIQUIDOS EN LA REANIMACION CARDIOPULMONAR DE LOS PACIENTES QUE PRESENTARON PARO CARDIORESPIRATORIO EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIATRICOS DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, DURANTE LOS MESES DE NOVIEMBRE 2011-AGOSTO 2012.

TIPO DE ACCESO VASCULAR	NUMERO DE CASOS	PORCENTAJE
Vena Central	121	100%
TOTAL	121	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

TABLA No. 6

EDAD EN MESES DE LOS PACIENTES QUE PRESENTARON PARO CARDIORESPIRATORIO EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIATRICOS DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, DURANTE LOS MESES DE NOVIEMBRE 2011-AGOSTO 2012.

EDAD EN MESES	NUMERO DE CASOS	PORCENTAJE
0-12 MESES	80	69.56%
13-60 MESES	16	13.91%
61-120 MESES	12	10.43%
121-180 MESES	7	6.09%
TOTAL	115	100%

Fuente.: Boleta de recolección de datos.

TABLA No. 7

**NUMERO DE DIAS ESTANCIA QUE TENIAN LOS PACIENTES QUE PRESENTARON
PARO CARDIORESPIRATORIO EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS
PEDIATRICOS DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, DURANTE LOS MESES
DE NOVIEMBRE 2011-AGOSTO 2012.**

DIAS ESTANCIA	NUMERO DE CASOS	PORCENTAJE
0-1	18	14.87%
2-3	32	26.45%
4-9	25	20.66%
10-15	22	18.18%
16-30	17	14.05%
31-45	4	3.31%
46-60	2	1.65%
61-75	1	0.83%
TOTAL	121	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

TABLA No. 8

PROCEDIMIENTOS REALIZADOS COMO PARTE DE LAS MANIOBRAS DE REANIMACION CARDIOPULMONAR A LOS PACIENTES EN PARO CARDIORESPIRATORIO EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIATRICOS EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, DURANTE LOS MESES DE NOVIEMBRE 2011-AGOSTO 2012.

PROCEDIMIENTO	NUMERO DE CASOS	PORCENTAJE
Colocación de tubo intercostal	9	46%
Aspiración de tubo orotraqueal	6	32%
Evacuación de Neumotórax (punción con aguja)	2	11%
Intubación orotraqueal	2	11%
TOTAL	19	100%

Fuente: Boleta de Recolección de datos.

TABLA No. 9

NUMERO DE DOSIS DE BICARBONATO ADMINISTRADAS A LOS PACIENTES EN PARO CARDIORESPIRATORIO EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIATRICOS DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, DURANTE LOS MESES DE NOVIEMBRE 2011-AGOSTO 2012.

DOSIS DE BICARBONATO	NUMERO DE CASOS	PORCENTAJE
0 DOSIS	15	12.3%
1 DOSIS	16	13.2%
2 DOSIS	89	73.55%
3 DOSIS	1	0.8%
TOTAL	121	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos

TABLA No. 10

NUMERO DE DOSIS DE ADRENALINA ADMINISTRADAS A LOS PACIENTES EN PARO CARDIORESPIRATORIO EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIATRICOS DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, DURANTE LOS MESES DE NOVIEMBRE 2011-AGOSTO 2012.

DOSIS DE ADRENALINA	NUMERO DE CASOS	PORCENTAJE
0-1 DOSIS	4	3%
2-3 DOSIS	17	14%
4-6 DOSIS	94	80%
7-8 DOSIS	4	3%
TOTAL	119	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos

TABLA No. 11

**TIEMPO DE DURACION DE LAS MANIOBRAS DE REANIMACION CARDIOPULMONAR
EN PACIENTES EN PARO CARDIORESPIRATORIO EN LA UNIDAD DE CUIDADOS
INTENSIVOS PEDIATRICOS DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, DURANTE
LOS MESES DE NOVIEMBRE 2011-AGOSTO 2012.**

TIEMPO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1-3 MINUTOS	2	1.65%
4-6 MINUTOS	10	8.3%
7-12 MINUTOS	12	10%
13-20 MINUTOS	94	78%
21-30 MINUTOS	3	2.5%
TOTAL	121	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

TABLA No. 12

RESULTADO FINAL DE LAS MANIOBRAS DE REANIMACION REALIZADAS AL TOTAL DE PACIENTES EN PARO CARDIORESPIRATORIO, EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIATRICOS DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, DURANTE LOS MESES DE NOVIEMBRE 2011-AGOSTO 2012.

RESULTADO FINAL	NUMERO DE PACIENTES	PORCENTAJE
Presencia de signos de circulación	12	10.5%
Fallecimiento	102	89.5%
TOTAL	114	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos

TABLA No. 13

DIAGNOSTICO PRINCIPAL DE LOS PACIENTES QUE PRESENTARON PARO CARDIORESPIRATORIO EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIATRICOS DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, DURANTE LOS MESES DE NOVIEMBRE 2011- AGOSTO 2012.

DIAGNOSTICO	NUMERO DE CASOS	PORCENTAJE
Shock Séptico	49	49%
Hipertensión pulmonar	20	20%
Neumonía	15	15%
SDRA	12	12%
Trauma Cráneo Encefálico	3	10%
Politraumatismo	3	2.5%
Otros	19	2.5%
TOTAL	121	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

VI. ANALISIS Y DISCUSION

Se ingresaron al estudio un total de 121 casos de Paro Cardiorespiratorio, los cuales ocurrieron en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital General San Juan de Dios, desde el 1 de noviembre 2011 hasta el 31 de agosto 2012, con un total de 114 pacientes. 58 de género femenino (50.8%) y 56 de género masculino (49.2%). Con una edad media en meses de 27.8 (IC 95% 18.7-36.9). De los cuales 5 pacientes (4.4%) 3 de género femenino (60%) y 2 de género masculino (40%) presentaron paro cardiorespiratorio en dos ocasiones, falleciendo en el segundo, y un paciente (0.87%) de género femenino presentó tres paros cardiorespiratorios, falleciendo en el último.

Durante los diez meses de duración del estudio se registraron 102 fallecidos (89.5%). En los casos que sobrevivieron a un primer paro cardiorespiratorio, el tiempo de sobrevivida en días tiene una media de 2.8 ± 1.5 (1.3-4.3, con un intervalo de confianza del 95%)

Las patologías de base de los pacientes que presentaron paro cardiorespiratorio fueron en un 43% de etiología infecciosa, 41% de origen respiratorio, y 5.3% relacionados a trauma craneoencefálico. Con estos datos se concluye que los procesos infecciosos fueron un factor importante en estos pacientes. Este puede ser un punto de partida esencial para realizar otros estudios en los que se determine su relación con los procesos infecciosos nosocomiales en la Unidad, y tomando en cuenta que dentro de las causas respiratorias se ha incluido el Síndrome de Distres Respiratorio (SDRA), determinar si el origen de este pudo haber sido modificado.

El 100% de pacientes se encontraban bajo monitoreo continuo de la frecuencia cardíaca, pulsioximetría, presión arterial y el 99% de los niños bajo ventilación mecánica. Únicamente 1% se encontraba en las 48 horas post extubación. Debido a ese monitoreo se detecta que el ritmo cardíaco inicial prevalente fue la bradicardia en el 97.5% de casos (118) y únicamente en el 2.5% la asistolia (3 casos). Se registró un caso en el que a los 10 minutos de recibir maniobras se evidenció una Actividad Eléctrica Sin Pulsos, secundaria a neumotórax a tensión.

Los 121 paros cardiorespiratorios fueron dirigidos y/o coordinados por personal médico ya capacitado en Reanimación Cardiopulmonar Avanzada pediátrica, (29% por Residentes de segundo año de Pediatría y 76% por Residentes de Medicina Crítica y Terapia Intensiva Pediátrica. De estos últimos el 42% dirigidos por Instructores de cursos de RCP) asistidos

y apoyados por el personal de enfermería bajo entrenamiento en RCP y estudiantes del último año de Medicina (EPS Hospitalario), entrenados en Reanimación Cardiopulmonar Pediátrica Básica.

Del total de los casos ingresados, el 100% fueron paros de tipo cardiorespiratorio siendo necesario no solo el manejo ventilatorio sino también masaje cardíaco. En 115 casos (97.52%) la vía aérea fue manejada con bolsa ventilatoria y tubo orotraqueal, 1.65% (2 casos) con bolsa ventilatoria y mascarilla facial (uno de ellos por encontrarse ya extubado y el otro por obstrucción en la luz del tubo orotraqueal), y 0.83% (1 caso) manejado con bolsa y cánula de traqueostomía.

Se administró una media de 4.6 (IC 95% 2.4-6.8) dosis de adrenalina, administradas en cada paciente a través de una vena central, la dosis administrada fue de 0.1 ml/kg de la adrenalina en concentración 1:10,000. La dosis acumulada total entre los 121 casos fue de 642. Las mismas fueron administradas cada 3 minutos durante el manejo del paro cardiorespiratorio. La importancia de conocer la dosis acumulada nos lleva incluso a considerar la cantidad de adrenalina que puede ser necesaria en un tiempo determinado para su uso en los pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos, previniendo y evitando un desabastecimiento del mismo. Aunque en este estudio no se incluye el peso de los pacientes se puede tener aún así un valor estimado del número de ampollas de adrenalina necesarias.

En relación al bicarbonato la dosis media fue de 2. Con una dosis acumulada de 196. La dosis para cada paciente fue de 1 meq/kg de peso, administrándose a los 10 minutos del paro y cada 10 minutos.

En el 4.13% de casos (5) fue necesario administrar volumen al paciente (bolus de solución isotónica a 20 ml/kg), de los cuales el 80% fue justificado por hipovolemia relativa secundaria a Neumotórax a tensión.

Además del manejo de la ventilación y el masaje cardíaco, en 19 casos (15.7%) se realizaron procedimientos relacionados tanto a la causa del paro cardiorespiratorio como parte del manejo de la reanimación del paciente. En el 11% fue necesaria la intubación orotraqueal, en 32% se realizó aspiración del tubo orotraqueal por resistencia y dificultad en el momento de la ventilación con presión positiva, 11% punción con aguja para liberar neumotórax y en el 46% fue necesaria la colocación de tubos intercostales.

El promedio de días estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos, que tenían los pacientes en el momento de presentar el paro cardiorespiratorio fue de 10.3 ± 2.1 . El 15% de pacientes necesitó maniobras de reanimación cardiopulmonar antes de cumplir las primeras 24 horas de haber ingresado a la Unidad de Cuidados Intensivos. Mientras que el 5.8% luego del mes de estancia en el servicio, de los cuales se encuentra un caso con 75 días de estancia al momento del Paro cardiorespiratorio. Este paciente con el diagnóstico de Post resección de Craneofaringioma y SDRA.

En relación al tiempo en minutos durante el cual se le dieron maniobras de reanimación cardiopulmonar a los pacientes la media fue de 14.8 (IC 90% 14-15.6) El tiempo mínimo necesario en algunos de los casos fue de 2 minutos, y el máximo de 25 minutos, tiempo con el que si el paciente no recuperó signos de circulación se declaró fallecido.

A. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los aspectos éticos son fundamentales antes, durante y después de una Reanimación Cardiopulmonar, y en este trabajo se observa que independientemente de la patología o del pronóstico que pueda tener un paciente a todos los ingresados al estudio se les realizaron las maniobras de reanimación indicadas. Reforzando para quienes manejamos diariamente pacientes en condiciones críticas que en nuestro país no es legal la orden de No Reanimar. Un tema que continúa siendo polémica y del cual aún hay mucho por descubrir.

Lo primordial de este estudio ha sido el dar énfasis a las características generales del proceso de la reanimación cardiopulmonar, no incluyendo datos comparativos, ni el seguimiento a largo plazo de aquellos pacientes que superaron el paro cardiorespiratorio y fueron egresados de la Unidad de Cuidados Intensivos. Pero este debe ser el inicio para fomentar y promover el seguimiento a estos pacientes con el objetivo de poder analizar, detectar, estudiar y tratar todas las complicaciones y/o secuelas que con el paso del tiempo puede presentar un paciente post paro cardiorespiratorio. Con lo cual pueda darse un apoyo a los padres para mejorar la atención integral de estos niños.

Como respuesta al objetivo de esta investigación puede concluirse en base a la información tomada de la boleta de recolección de datos; que en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital General San Juan de Dios, el Proceso de la Reanimación Cardiopulmonar es una actividad controlada, que los procedimientos necesarios fueron

realizados uniformemente en todos los pacientes, sabiendo individualizar cada caso, pero manteniendo un protocolo basado en lineamientos internacionales en relación a los medicamentos administrados, dosis, momento de su preparación y administración, procedimientos, manejo de vía aérea, masaje cardíaco, detección de arritmias y su manejo. Y esto se ha logrado gracias a la capacitación constante que ha recibido el Personal Médico y Paramédico en Reanimación Cardiopulmonar Básica y Avanzada en Pediatría. Incluso previo a realizar rotaciones laborales y académicas en este servicio. Lo que nos lleva a tomar en cuenta la importancia de dar y recibir estos cursos. No solamente en este hospital sino a nivel nacional. Y que las autoridades de todas aquellas instituciones principalmente de salud se preocupen de que su personal a cargo se encuentre capacitado y actualizado. Hasta la fecha se ha capacitado a personal de diferentes hospitales de la República, no cabe duda del gran trabajo que se ha realizado, pero que aún hay mucho camino por recorrer y que la capacitación en todos estos centros debe continuar año con año para no perder ese camino ya recorrido.

Este estudio ha dado énfasis a las características generales del proceso de la Reanimación cardiopulmonar.

Aunque no se han incluido datos comparativos, ni se le ha dado seguimiento a los pacientes que superaron el Paro Cardiorespiratorio, es el inicio para futuros estudios que incluyan el seguimiento de complicaciones y/o secuelas que puede presentar un paciente en post paro cardiorespiratorio.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. American Heart Association. "American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care". *Circulation* 2005. 69 (2):12-22.
2. American Heart Association. "American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and emergency Cardiovascular Care". *Circulation* 2010. 123 (11):18-25.
3. Biarent D, Bingham R, Richmond S, Maconochie I, Wyllie J, Simpson S, et al. "European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005". *Resuscitation* 2005, 67(S1):S97-S133.
4. Biblia. Reina Valera, Sociedades Bíblicas Unidas, 4ª. Edición, Madrid, 1995, 1778 pp.
5. Bustos, Raúl. "Uso de hipotermia. PCR". *Revista Chilena de Pediatría*. 2009. 80 (6): 545-550.
6. Castrén M. "Clinical Practice guidelines for therapeutic hypothermia and post resuscitation care after cardiac arrest". *Anesthesiology*. 2009, 53 (2):280-288.
7. Gracia, Diego. "Cuidados intensivos en la era de la bioética", *Fundamentación y enseñanza de la bioética ética y vida*, tomo 1, Editorial el Búho, 4ª. Edición, Bogotá, 2006, páginas 150-156.
8. Gracia, Diego. "Ética en Pediatría". *Bioética clínica, ética y vida* tomo 2. Editorial el Búho. 4ª. Edición. Bogotá. 2004. páginas 100-149.

9. Grupo Español de Reanimación Cardiopulmonar Pediátrica y Neonatal. Manual de Reanimación Cardiopulmonar Pediátrica y Neonatal. Editorial Publimed, 5ª ed, Madrid, 2006, 105 pp.
10. Guías del Consejo de Reanimación europea, Manual del Curso de Reanimación Cardiopulmonar Básica y avanzada pediátrica. 1ª. Edición. Bélgica. 2010, 161 pp.
11. Guyton, Arthur. "Gasto Cardíaco y su regulación" Tratado de Fisiología Médica. McGraw-Hill. 9ª. Edición. México. 1997. Páginas 229-240.
12. Hazinski, Mary. "Aspectos destacados de las guías de la American Heart Association 2010". Circulation 2010, 123(12):134-140.
13. Kliegman. Behrman. Jenson. Stanton. "Urgencias y Reanimación Pediátrica", Tratado de Pediatría de Nelson Elsevier. 18 edición. Barcelona. 2009. Páginas 387-404.
14. López-Herce J, Carrillo A, Rodríguez A, Calvo C, Delgado MA, "Paediatric life support instructors courses in Spain. Spanish Pediatric and neonatal resuscitation Group". Resuscitation 2001. 41(20):205-209.
15. Martin, Hernan. "Manejo del Síndrome post paro cardíaco". Revista de Medicina Intensiva. Elsevier. 2010, 43(2):107-126.
16. Nadkarmy, Vinay. "In-Hospital Cardiac Arrest". Pediatric clinics of North America. Elsevier 2008, 55(10):589-604.
17. Olotu. A. "Characteristics and outcome of cardiopulmonary resuscitation in hospitalized African children". Resuscitation 2009. 80 (9):69-72.

18. Notan, Jerry. "Resuscitation in Pediatrics". *Resuscitation* 2005, 67(S1): 539-586.
19. Peberdy, Mary Ann. "Post Cardiac Arrest Syndrome". *Circulation* 2008, 117(2):125-129.
20. Reis AG, Nadkarni V, Perondi MB, Grisi S, Berg RA. "A prospective investigation into the epidemiology of in-hospital pediatric cardiopulmonary resuscitation using the international Utstein reporting style". *Pediatrics*. 2002, 109(1):200-209.
21. Rodríguez Nuñez, Antonio. "Effectiveness and long-term outcome of cardiopulmonary resuscitation in pediatric intensive care Units in Spain". *Resuscitation* 2006, 67(4):437-440.
22. Rodríguez Nuñez, Antonio. "Ética y Reanimación Cardiopulmonar en pediatría". *Anales de Pediatría*. 2008, 66(1):45-50.
23. Nichols, David. "Cardiopulmonary Resuscitation" *Rogers' Textbook of Pediatric Intensive Care*. Lippincott Williams & Wilkins. Fourth Edition. Philadelphia. 2008. Páginas 323-338.
24. Rogers, Mark. "Cardiopulmonary Resuscitation". *Textbook of Pediatric Intensive Care*. Williams & Wilkins. Second edition. Baltimore. 1987. Páginas 123-130.
25. Véliz, Remigio. *Reanimación Cardiopulmonar en el Niño*. Tomos I y II. Intersistemas. Primera edición. México. 2006. 474 pp.

VIII ANEXOS.

1. Gráficas
2. Instrumento de recolección de datos.
3. Operacionalización de variables

GRAFICA No. 1.

**APERTURA DE LA VÍA AÉREA. CON LA MANIOBRA FRENTE MENTÓN.
COMPROBANDO LA RESPIRACIÓN DEL PACIENTE.**



**Fuente: Archivos fotográficos del Grupo Guatemalteco de Reanimación Cardiopulmonar.
(GRAP)**

GRÁFICA No. 2.

**APERTURA DE LA VÍA AÉREA EN PACIENTES CON TRAUMA CERVICAL CON LA
TÉCNICA DE TRACCIÓN MANDIBULAR**



Fuente: Archivos fotográficos GRAP.

GRÁFICA No. 3.

**TÉCNICA DE LA RESPIRACIÓN BOCA-BOCA NARIZ. REANIMACIÓN
CARDIOPULMONAR BÁSICA EN EL LACTANTE.**



Fuente. Archivos fotográficos GRAP

GRÁFICA No. 4.

TÉCNICA DE LA BÚSQUEDA DEL PULSO BRAQUIAL EN EL LACTANTE.



Fuente: Archivos fotográficos GRAP.

GRÁFICA No. 5

**TÉCNICA DE LA APERTURA DE LA BOCA PARA LA BÚSQUEDA DE CUERPO
EXTRAÑO.**



Fuente: Archivos fotográficos GRAP.

GRÁFICA No. 6.

**“5 GOLPES EN LA ESPALDA” TÉCNICA PARA LA DESOBSTRUCCION DE LA VÍA
AÉREA EN EL LACTANTE CONSCIENTE CON TOS NO EFECTIVA.**



Fuente: Archivos fotográficos del GRAP.

GRÁFICA No. 7

**“5 COMPRESIONES TORÁCICAS” TÉCNICA DE DESOBSTRUCCIÓN DE LA VÍA
AÉREA, EN EL LACTANTE CONSCIENTE CON TOS NO EFECTIVA.**



Fuente: Archivos fotográficos del GRAP.

GRÁFICA No. 8

TÉCNICAS PARA DAR MASAJE CARDIACO EN EL LACTANTE.

A



B



C



Fuente: Archivos fotográficos del GRAP

GRÁFICA No. 9

CÁNULAS OROFARINGEAS PARA EL MANEJO DE LA VÍA AÉREA



Fuente: Archivos fotográficos del GRAP.

GRÁFICA No. 10

MASCARILLAS FACIALES PARA EL MANEJO DE LA VÍA AÉREA.



Fuente: Archivos fotográficos GRAP.

GRÁFICA No. 11

**TÉCNICA DE LA COLOCACIÓN DEL ACCESO INTRAÓSEO POR ENCIMA DEL
MALEÓLO TIBIAL INTERNO EN PACIENTES MAYORES DE 6 AÑOS.**



Fuente: Archivos fotográficos del GRAP.

GRÁFICA No. 12

CAPACITACIÓN EN REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR AVANZADA



Fuente: Archivos fotográficos GRAP.

GRÁFICA No. 13

CAPACITACIONES EN REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR AVANZADA



Fuente: Archivos fotográficos GRAP.

Fármacos utilizados durante la parada y número de dosis:

Adrenalina

No . de dosis. _____

Bicarbonato No. De dosis: _____

Soluciones Isotónicas.

Dosis: _____

Amiodarona Dosis:

Adenosina : Dosis

Otros _____

VENTILACION:

Bolsa y Mascarilla

Bolsa y Tubo orotraqueal.

ACCESO VASCULAR:

Vena Periférica

Vena Central

Vía Intraósea

Vía endotraqueal

Disección de vena

TIEMPO DE DURACION DE LA PARADA: _____

PROCEDIMIENTOS

Intubación Orotraqueal

Canalización de vena periférica

Colocación de intraóseo.

Colocación de vía central

Disección de vena

Aspiración de tubo orotraqueal

Desfibrilación

Colocación de tubo intercostal

Otros.

RESULTADO FINAL:

Presencia de signos de circulación _____

Ausencia de signos de circulación. _____

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	DEFINICION TEORICA	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	UNIDAD DE MEDIDA
GENERO	Forma que reciben las palabras para indicar el sexo femenino o masculino de un individuo.	Género femenino Género masculino	Cualitativo	Nominal	Femenino Masculino
EDAD	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	Referido por los padres del paciente. Referido según fecha del acta de nacimiento	Cuantitativa	Intervalo	0-12 meses 13-60 meses 61-120 meses 121-180 meses
PARADA RESPIRATORIA	Es el cese de la respiración espontánea. No toda parada respiratoria se acompaña de parada cardíaca.	Ausencia de respiración espontánea comprobada mediante las maniobras de reanimación	Cualitativo	Nominal	SI NO

			cardiopulmonar. En reanimación Básica con la Maniobra “Ver Oír, Sentir”. Y en reanimación Avanzada con instrumentos como el uso del Estetoscopio.		cardiopulmonar. En reanimación Básica con la Maniobra “Ver Oír, Sentir”. Y en reanimación Avanzada con instrumentos como el uso del Estetoscopio.	
<p>PARADA CARDIORESPIRATORIA</p>	<p>Interrupción brusca, inesperada, y potencialmente reversible, de la actividad mecánica del corazón y de la respiración espontánea.</p> <p>Interrumpiéndose el transporte de oxígeno a la periferia y a</p>	<p>Ausencia de latido cardíaco, comprobado mediante la palpación de pulsos centrales. Pulso Carotídeo en mayores de 1 año y Pulso braquial en lactantes. O con el uso de instrumentos en la reanimación avanzada como el Estetoscopio o</p>	<p>Cualitativo</p>	<p>Nominal</p>	<p>SI NO</p>	

	órganos vitales principalmente, al cerebro. Toda parada cardíaca se acompaña de parada respiratoria	Monitor cardíaco.			
REANIMADOR	Persona que reanima. Aquel que restaura o reanima la vida.	Es la persona entrenada en reanimación Cardiopulmonar, que realiza las maniobras establecidas para conseguir la recuperación de la función de los órganos afectados.	Cualitativo	Nominal	Médico Residente de Pediatría. Médico Residente de Intensivo Pediátrico Médico Interno Personal de enfermería
RITMO CARDIACO INICIAL	El ritmo cardíaco es el período armónico de latidos cardíacos formado por los	Es el primer ritmo cardíaco presente cuando el paciente es conectado a un monitor o	Cualitativo	Nominal	Asistolia Fibrilación ventricular Actividad eléctrica sin pulso Otro ritmo.

FARMACOS	sonidos de Korotkoff. Según la Organización Mundial de la Salud, fármaco o medicamento es toda sustancia química que introducida voluntariamente en el organismo de un sujeto, posee la propiedad de modificar las condiciones físicas o químicas de éste.	desfibrilador en una situación de paro cardiorrespiratorio En reanimación cardiopulmonar se refiere a la administración de cualquier medicación durante la aplicación de las maniobras, independientemente de la vía de elección (intravenosa, intraósea, intratraqueal)	Cualitativo	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Adrenalina 0 dosis 1 dosis 2 dosis 3 ó más dosis • Bicarbonato 0 dosis 1 dosis 2 o más dosis. • Soluciones Isotónicas. • Amiodarona 1 dosis 2 o más dosis. • Adenosina 1 dosis 2 ó más dosis.
----------	---	---	-------------	---------	--

					<p>• Otros</p>
<p>VENTILACION</p>	<p>Del latín <i>ventilatō</i>, ventilación es la acción y efecto de ventilar o ventilarse dejar penetrar el aire o hacerlo correr en algún sitio.</p>	<p>La ventilación asistida es el acto de hinchar los pulmones de la víctima con respiraciones de rescate, con o sin bolsa-mascarilla o cualquier otro dispositivo mecánico.</p>	<p>Cualitativo</p>	<p>Nominal</p>	<p>Ventilación con Bolsa y mascarilla Ventilación con bolsa y Tubo orotraqueal.</p>
<p>ACCESO VASCULAR</p>	<p>El es abordaje de un vaso sanguíneo para poder efectuar la introducción de sustancias o medicamentos o realizar</p>	<p>Establecimiento de un acceso para la infusión de fármacos y líquidos en la reanimación cardiopulmonar.</p>	<p>Cualitativo</p>	<p>Nominal</p>	<p>Vena Periférica Vena Central Vía Intraósea Vía endotraqueal Diseción de vena</p>

	extracciones sanguíneas.						
TIEMPO	Duración de un fenómeno.	Tiempo transcurrido entre el inicio de las maniobras de reanimación hasta su finalización.	Cuantitativo	Intervalo	1-3 minutos 4-6 minutos 7-12 minutos 13-20 minutos 21-30 minutos		
PROCEDIMIENTOS	Es la acción de proceder o el método de ejecutar algunas cosas. Serie común de pasos definidos, que permiten realizar un trabajo de forma correcta.	Acciones realizadas de forma paralela a la ejecución de las maniobras de reanimación cardiopulmonar avanzada que se realizan de forma complementaria o en relación a sucesos desencadenantes de la parada.	Cualitativo	Nominal	Intubación Orotraqueal Canalización de vena periférica Colocación de acceso intraóseo. Colocación de vía central Disección de vena Aspiración de tubo orotraqueal Desfibrilación Colocación de tubo intercostal Otros.		Presencia de signos de circulación
RESULTADO FINAL	Es lo que resulta de un hecho.	Existencia o ausencia de un	Cualitativo	Nominal			

			<p>ritmo cardiaco que restablece la perfusión espontánea confirmada por la presencia o no de signos de circulación</p>			<p>Ausencia de signos de circulación o muerte.</p>
--	--	--	--	--	--	--

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: **“Características del Proceso de la Reanimación Cardiopulmonar Avanzada realizada en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios”**, para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.