

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

TESIS

Reanimación cardiopulmonar: Prevalencia, Sobrevida y Pronóstico neurológico a 15 años de cursos de adiestramiento en reanimación cardiopulmonar en un hospital de tercer nivel.

PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

PRESENTA:

ANDRÉS NOÉ RODRÍGUEZ GARCÍA



DIRECTOR DE TESIS:

DRA. MARÍA DE LOURDES MARROQUÍN YÁÑEZ.



Febrero 2011



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Hoja de Firmas

DIRECTOR DE TESIS:



DRA. MA DE LOURDES MARROQUÍN YÁÑEZ.
Médico Adscrito Al Servicio de Terapia Intensiva Pediátrica

ASESOR METODOLÓGICO:



DRA. MARA MEDEIROS DOMINGO
Jefa de laboratorio de Investigación en Nefrología y metabolismo mineral
Óseo

ÍNDICE

Resumen.....	3
Marco Teórico y Antecedentes.....	4
Planteamiento Del Problema.....	10
Justificación.....	10
Objetivos.....	10
Material y Métodos.....	11
Definición Operativa de Variables.	13
Resultados	22
Discusión.....	29
Conclusiones.....	32
Anexos	33
Cronograma.....	35
Limitación Del Estudio.....	36
Bibliografía.....	37

RESUMEN

Objetivo: Describir en un hospital de tercer nivel la frecuencia, sobrevida y pronóstico neurológico de pacientes pediátricos con paro cardiorrespiratorio (PCR). **Diseño:** Cohorte prospectiva realizada del 1ro de julio de 2011 al 1ro de julio de 2012. **Material y métodos:** Se incluyeron pacientes que presentaron PCR durante su hospitalización y que recibieron reanimación cardiopulmonar (RCP). Se enumeraron las causas del PCR, el tiempo de recuperación espontánea del pulso (ROSC), la sobrevida al egreso y el grado de lesión neurológica. Se analizaron variables pre PCR, durante el PCR y post PCR, correlacionándose con sobrevida y pronóstico. **Resultados:** Se analizaron 101 pacientes con PCR. Edad media de 42.3 meses (0-202 días). La tasa de PCR fue 4.6/1000 ingresos. El ROSC a los 20 minutos fue de 59%, a las 24 horas del 30% y al egreso hospitalario fue del 36%. Las variables asociadas a baja sobrevida fue intubación endotraqueal pre PCR, aplicación de más de 3 dosis de adrenalina, lactato elevado post PCR, pH<7.20. 67% de los pacientes no tuvieron cambios en su estado neurológico previo. **Conclusiones:** El PCR es una patología con alta tasa de morbi-mortalidad. En nuestro hospital en los últimos años ha mejorado la sobrevida y el pronóstico neurológico.

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

La resucitación cardiopulmonar data de miles de años atrás, sin embargo la técnica de compresiones torácicas fue descrita por primera vez en 1960¹. Los primeros lineamientos de reanimación cardiopulmonar (RCP) básica pediátrica fueron establecidos en 1980, revisándose de nuevo en el año 1986, 1992, 2000, 2005 y recientemente en 2010^{2,3}. La terminología en relación a pacientes con PCR ha sido muy variada, por lo que debido a la falta de un lenguaje común y comunicación entre los diferentes grupos y en respuesta a esto para unificar criterios, en junio de 1990 un grupo internacional de científicos se reunió en Utstein Abbey, Noruega, con la intención de estandarizar la nomenclatura y definiciones acerca del PCR y la RCP extrahospitalaria, con la finalidad de que los estudios publicados relacionados con PCR pudiesen compararse entre sí. En una segunda reunión de este comité, realizada en diciembre del mismo año en Brighton, Inglaterra, se realizó un reporte denominado “el estilo Utstein”, el cual incluye las definiciones, terminología y recomendaciones para los estudios publicados acerca de la RCP. Este reporte fue publicado simultáneamente en revistas de Europa y América^{4,5,6}. Aunque las propuestas para reportes de “el estilo Utstein” tienen múltiples beneficios, también tienen varias limitaciones. Muchos estudios han identificado la dificultad que representa la obtención de algunos datos sugeridos y otros elementos suplementarios. En Abril de 2002 el Comité de Enlace Internacional sobre reanimación (ILCOR, por sus siglas en inglés), se reunió en Melbourne, Australia, para revisar la experiencia que se ha tenido en todo el mundo con las definiciones y las recomendaciones para reportes del “estilo Utstein”⁵. Todas estas recomendaciones para reporte de estudios sobre PCR son para los eventos que se presentaron extrahospitalariamente, sin embargo también hay estudios reportados de PCR dentro de unidades hospitalarias, para lo cual, en 1997, se publicó un artículo que daba las normas y definiciones para publicaciones sobre PCR intrahospitalario⁶. Así, en este “estilo Utstein” para PCR intrahospitalarios, se identificaron 4 grupos de variables que debían ser consideradas y reportadas, tomando en cuenta diferentes características que a continuación se mencionan: (1) del paciente, (2) del paro cardíaco, (3) del reporte y (4) del hospital, variables que se tomaron en cuenta para nuestro estudio. El reporte de la sobrevida de PCR dentro de un hospital en 1980 se reportó en 9%, 20 años después en 17%, en 2006 y hasta la actualidad en 27%^{7,8}, esta última cifra es de acuerdo al registro nacional de RCP de Estados Unidos de Norteamérica (RNRCP), existen otros estudios pediátricos con menor población que refieren sobrevida al egreso hospitalario hasta del 73% (ver tabla 1)¹⁰⁻²⁴, así como un 48.9% en un estudio retrospectivo realizado recientemente en 353 niños con PCR⁹. Este RNRCP avalado por la American Heart Association (AHA), es un registro multicéntrico prospectivo que utiliza la terminología al estilo

Utstein, teniendo actualmente 120,000 eventos de PCR registrados de la base de datos de más de 500 hospitales.

En relación a pacientes pediátricos se refiere un ROSC de más de 20 minutos de 43-64% y sobrevida al egreso hospitalario de 27%¹⁰. El pronóstico neurológico valorado por la escala de valoración cerebral (PCPC) (Ver tabla 2) fue un puntaje de 1 ó 2 en el 65%. El ritmo inicial presentado fue asistolia en un 40%, actividad eléctrica sin pulso (AESP) en un 24%, fibrilación ventricular (FV) en 14%, taquicardia ventricular (TV) sin pulso en un 14%, y en un 22% el ritmo no fue reportado²⁰. La sobrevida en general del PCR fuera de un hospital no ha cambiado en forma substancial y permanece alrededor del 12%(3% para lactantes y 9% para pacientes pediátricos y adolescentes)²⁵. Es desconocido porque ha mejorado el pronóstico del PCR dentro de un hospital, sin embargo la relación del reconocimiento temprano y el manejo de los pacientes de alto riesgo en general, más la formación de equipos de respuesta rápida como parte de un sistema de emergencia es lo que se ha asociado a disminución significativa de la frecuencia de PCR así como de la mortalidad en algunos hospitales²⁶. Sin embargo y a pesar de esto se considera que aún la sobrevida sigue siendo baja y el pronóstico neurológico incierto. Existen otras situaciones descritas que se relacionan a un incremento en la mortalidad como son las condiciones co-mórbidas del paciente, sí el PCR es atestiguado ó no, si sucede dentro ó fuera de un hospital, la experiencia del personal para otorgar RCP, el uso de macrodosis de adrenalina²⁷ y la utilización de gluconato de calcio^{35,37}. También se ha referido que las intervenciones que se realizan en la fase de ROSC son indispensables para mejorar la sobrevida^{8,38}. La tasa de prevalencia de PCR dentro de un hospital es variada y se refiere en promedio 0.7% por cada 100 admisiones, incrementando en una unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) hasta un 2 a 6% del total de las admisiones^{11,29,37} y aproximadamente de un 4-6% en unidades de cuidados postoperatorios de cirugía cardíaca⁴⁰. A diferencia de los adultos el PCR en niños generalmente no es de causa cardíaca primaria, frecuentemente es resultado de una falla respiratoria y/o circulatoria (choque) progresiva (también denominada asfixia)³¹. La asfixia es iniciada con un periodo variable de hipoxemia sistémica, hipercapnia, acidosis, evolucionando a bradicardia e hipotensión, teniendo como desenlace el PCR. Otro mecanismo descrito es fibrilación ventricular (FV) ó taquicardia ventricular (TV) en pacientes con PCR dentro y fuera de un hospital. Con respecto a los estudios realizados en México, específicamente en el hospital en donde se realiza este estudio (Hospital Infantil de México "Federico Gómez"), sólo hay antecedente de 2 estudios previos, un retrospectivo y un prospectivo, ninguno publicado. El primero a cargo de la Dra. Suárez y el Dr. Olivar, de 1995 a 1997 en el que reportan una sobrevida a las 24 horas del 10% y al egreso hospitalario del 2.3% (tesis universitaria). Con respecto al último estudio realizado estuvo a cargo de la Dra. Lourdes Marroquín y Dra. Silvia Cuevas, se realizó en un periodo de tiempo de seis meses (2006-2007), en este estudio se reporta una prevalencia de 34 por 1000 ingresos. Con respecto a la edad se reporto una media de 50.4 +/- 62.3 meses con un rango de 0 a 213 meses. Reportando una tasa de sobrevida de 19.4% al egreso hospitalario, que desciende a 15.8% si se incluye a pacientes neonatales ya que la mortalidad reportada de ellos fue del 100%. El

28% de los eventos de paro cardiorrespiratorio no fue presenciado, en 43% no fue determinado el ritmo ya que no se encontraban monitorizados.

El 55% de los pacientes se detectó en asistolia, un 60% de los pacientes tenían como evento previo PCR hipotensión con hipoperfusión. Solo 48% del personal utilizó las técnicas de reanimación cardiopulmonar actualizadas al 2005 (periodo de estudio), el pronóstico neurológico reportado fue muy pobre (20). El paro cardiorrespiratorio (PCR) no es infrecuente en el paciente pediátrico, se presenta aproximadamente en un 2-6% de todos los pacientes admitidos a una unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP). La frecuencia de PCR fuera de un hospital en pacientes pediátricos es aproximadamente de 8-20 por 100,000 niños por año. Por lo tanto la tasa de PCR dentro de un hospital es 100 veces mas alta que los PCR fuera de un hospital.

Fármacos administrados durante el paro cardiaco

Los objetivos de la administración de medicamentos durante el paro cardiaco son⁶:

- Aumentar la presión de perfusión coronaria y cerebral, por tanto, el flujo sanguíneo.
- Estimular la contractilidad espontanea o más forzada del miocardio.
- Acelerar la frecuencia cardiaca.
- Corregir la acidosis metabólica.
- Suprimir o tratar las arritmias

Adrenalina

La adrenalina es una droga de primera línea en la reanimación de pacientes pediátricos con PCR¹. Es una catecolamina endógena con potentes propiedades estimulantes de los receptores alfa y beta adrenérgicos. Su acción alfa, es la más importante durante el PCR, aumenta la resistencia vascular sistémica y la presión arterial. Por su parte, la acción beta aumenta la contractilidad miocárdica y la frecuencia cardiaca y relaja el musculo liso del lecho vascular del músculo esquelético y los bronquios. La dosis recomendada es de 0.001mg/kg a dilución 1:10,000 en administración intravenosa. Se aconseja repetir la dosis cada 3 a 5 minutos²². Las guías del PALS de 1994 recomendaban el uso de macrodosis de adrenalina (0.1 a 0.2mg/kg) para la reanimación. Sin embargo varios estudios controlados y aleatorizados muestran que las macrodosis de adrenalina no mejoran la sobrevida¹. Las macrodosis de adrenalina aumentan el flujo sanguíneo tanto miocárdico como cerebral durante la reanimación cardiopulmonar y tal vez incrementan la incidencia de sobrevida inicial. Se ha demostrado que la administración de macrodosis puede empeorar las condiciones hemodinámicas post reanimación²⁶, incrementar la mortalidad y producir un estado hipoadrenérgico tóxico post reanimación con taquicardia auricular o taquicardia ventricular, hipertensión arterial grave y disfunción cardiaca en fase de pos reanimación²². Estudios retrospectivos soportan que el uso de macrodosis de adrenalina se asocia a mal pronóstico neurológico. Un estudio aleatorizado y controlado de seguimiento de pacientes que presentaron PCR intrahospitalario y en los que se utilizó tanto dosis estándar como macrodosis de adrenalina,

demostró mayor mortalidad a las 24 horas post paro cardiaco en aquellos pacientes que recibieron macrodosis de adrenalina²⁶.

En algunos estudios animales se encontró que las macrodosis de adrenalina eran 10 a 20 veces más efectiva que la dosis recomendada convencionalmente (0.01mg/kg). Esos estudios muestran incrementos significativos en el flujo sanguíneo miocárdico y cerebral, en la presión diastólica aórtica y el retorno a la circulación espontánea. Patterson realizó un estudio en 230 pacientes, desde neonatos hasta los 22 años de edad; este estudio fue prospectivo, aleatorizado y controlado en PCR extrahospitalario. Presentando ROSC de manera inicial el 25% del grupo de macrodosis, comparado con 15% del grupo que recibió una dosis convencional, esta diferencia no fue estadísticamente significativa, como tampoco la hay entre los dos grupos que analizaron la sobrevida a las 24 horas (17% vs. 8%). En cuanto al estado neurológico en ambos grupos hay pacientes con severas secuelas neurológicas¹⁴. Perondi³⁵ en un estudio prospectivo, aleatorizado, doble ciego comparó dosis estándar contra macrodosis de adrenalina. El grupo que recibió macrodosis tuvo una sobrevida a las 24 horas menor que el grupo que recibió dosis estándar, ningún paciente que recibió macrodosis sobrevivió al egreso hospitalario, comparado con 4 pacientes que recibieron dosis convencionales. Por lo tanto los investigadores concluyeron que no hubo beneficios con el uso de macrodosis de adrenalina en pacientes que presentaron PCR intrahospitalario, apoyando que el uso de macrodosis empobrece el pronóstico neurológico²⁷. Como resultado de esto las nuevas ediciones del curso de reanimación avanzada pediátrica recomiendan solo el uso de una dosis estándar de adrenalina (0.01mg/kg) ¹.

Calcio

El calcio es esencial para el acoplamiento excitación-contracción del miocardio. Su uso en la reanimación cardiopulmonar se ha reportado de manera frecuente, a pesar de que no hay evidencia de su utilidad ni recomendación de uso de manera rutinaria durante la reanimación²⁶. Además varios estudios han implicado la acumulación citoplasmática de calcio en la vía final común de la muerte celular²². En ausencia de hipocalcemia, la administración de calcio durante la RCP no ha demostrado mejores resultados. La administración de calcio es útil cuando se sospecha hipocalcemia, hiperkalemia, hipermagnesemia o sobredosis de bloqueadores de los canales de calcio²⁶.

Bicarbonato

Anteriormente el bicarbonato se recomendaba para tratar la acidosis metabólica grave en el paro cardiaco, pero su administración de rutina no mejora de manera uniforme el pronóstico del paro cardiaco. Una vez que se establece la ventilación eficaz y se administra epinefrina mas compresiones torácicas para maximizar la circulación, se puede considerar la administración del mismo. Su uso de rutina en PCR en niños no está recomendado. Su administración sólo se recomienda cuando existe una sobredosis de antidepresivos tricíclicos, hiperkalemia, hipermagnesemia o sobredosis de bloqueadores de los canales de sodio²⁶.

Antiarrítmicos

Aunque el PCR súbito puede ser precipitado por arritmias, aun no es claro si los

antiarrítmicos son benéficos o no³. Estos están indicados para tratar la fibrilación ventricular o taquicardia ventricular sin pulsos resistentes a las descargas³.

Pronóstico neurológico

El objetivo mayor de la RCP no es solo restaurar las funciones biológicas del paciente, si no restaurar el estado neurológico que tenía el paciente previo al PCR, por lo tanto, la protección cerebral debe ser considerada desde que se inicia la reanimación cardiopulmonar³⁷. Aunque la reanimación cardiopulmonar es una maniobra efectiva para restaurar el gasto cardiaco en niños, su efectividad como una terapia que puede mantener una circulación sostenida y una sobrevida con un estado neurológico intacto está en debate¹⁹. Los datos obtenidos del Registro Nacional de Reanimación Cardiopulmonar de EU revelan la necesidad de un mejor sistema de seguimiento de los pacientes que presentan PCR, ya que el estado neurológico fue reportado como “desconocido” en el 25% de los pacientes registrados³⁸. Posterior al retorno a la circulación espontanea muchos pacientes permanecen comatosos o tienen respuesta disminuida durante un periodo variable de tiempo. Si la respiración espontanea es ausente o inadecuada, la ventilación mecánica puede ser requerida. El estado hemodinámico del paciente puede ser inestable o presentar anormalidades en la frecuencia cardiaca, el ritmo, la presión arterial sistémica y la perfusión a tejidos. Los médicos deben prevenir, detectar y tratar tanto la hipoxemia como la hipotensión debido a que esas condiciones pueden exacerbar el daño neurológico. La hipocapnia sostenida reduce el flujo sanguíneo cerebral, inmediato a un PCR, la restauración del flujo sanguíneo inicialmente produce hiperemia cerebral por un periodo entre 10 y 30 minutos, posteriormente viene un periodo tardío de hipoperfusión cerebral, durante este periodo la relación entre la disponibilidad y el consumo de oxígeno cerebral puede estar alterada. Si el paciente es hiperventilado en este estado, la vasoconstricción cerebral puede disminuir aun más el flujo sanguíneo y aumentar la lesión cerebral por isquemia. Por lo tanto se debe mantener normocapnia en los periodos postparo cardiaco. Un cerebro sano y un paciente con funciones adecuadas son los principales objetivos en una reanimación cardio-pulmonar-cerebral. Posterior al retorno al retorno a la circulación espontanea hay un pequeño periodo de hiperemia seguido por uno de hipoperfusión, este último dado por la disfunción en la microvasculatura y que se da a pesar de tener una presión de perfusión cerebral normal, es por esto que para mantener una adecuada perfusión cerebral en el periodo post reanimación se debe tener una presión arterial media discretamente elevada y controlar de manera agresiva tanto la hipertermia como las crisis convulsivas, ya que ambas aumentan el consumo de oxígeno cerebral³. Con fin de conocer los factores asociados con la sobrevida y el pronóstico neurológico en pacientes con problemas neurológicos previos, Yi³⁷ realizó un estudio en una unidad de cuidados neurointensivos en adultos, los cuales presentaron PCR, recibiendo RCP en forma inmediata. De un total de 4817 pacientes que fueron ingresados, un 4.4% de los pacientes requirieron maniobras de RCP. La asistolia fue el ritmo cardiaco más común de presentación. La media de duración del paro cardiaco fue de 30 minutos. El estado neurológico de los sobrevivientes incluye a los inconscientes de los cuales 43 se presentaron sin lesión del tallo y 21 sin

recuperación del estado de conciencia con algunos signos de actividad cerebral. De los pacientes conscientes 12 presentaron inhabilitación persistente y 29 se recuperaron por completo. De los 214 pacientes el 49.1% tuvieron retorno a la circulación espontánea inmediato. Los factores contribuyentes a aumentar la mortalidad inmediata incluyeron sexo (57% hombres vs. 43% mujeres), trauma de cráneo (75% con vs. 38.7% sin), infección (84.4% con vs. 45.1% sin), y asistolia (80.7% vs. 32.1%). Si el paro cardíaco fue mayor a 30 minutos, la supervivencia inicial fue más baja. La mortalidad a corto plazo fue mayor en pacientes con signos neurológicos escasos en el periodo post reanimación inmediato. Análisis de regresión logística múltiple mostraron que la presencia de sepsis, neumonía, asistolia o reanimación por más de 30 minutos, o la ausencia de ciertos signos neurológicos después de la RCP, fueron factores predictivos independientes de mortalidad después de presentar PCR ³⁸.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El PCR es un evento poco frecuente en pediatría pero con una alta morbi-mortalidad, en nuestro hospital se inició hace 15 años con la educación en la reanimación, tenemos de acuerdo a la última serie una sobrevida del 19%, quedando pacientes sin aparente lesión neurológica en un 40%, por lo que nuestro interés es comparar la evolución de esta estadística.

JUSTIFICACIÓN

En nuestro país no hay estudios reportados de sobrevida, pronóstico neurológico y factores asociados a mortalidad, tampoco hay estudios comparativos de una misma institución, por lo que es de nuestro interés que cambios hay a 15 años de haber iniciado los cursos de reanimación avanzada pediátrica en nuestra institución.

OBJETIVOS

Objetivo general:

-Conocer la frecuencia del PCR intrahospitalario

Objetivos específicos:

-Conocer las causas de PCR dentro de un hospital

-Conocer la sobrevida después de 20 minutos, a las 24 hrs y al egreso hospitalario

-Conocer las causas del PCR

-Comparar la sobrevida y pronóstico neurológico con el estudio realizado en 2006

-Correlacionar niveles de lactato con sobrevida

-Correlacionar niveles de pH con sobrevida

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Cohorte prospectiva, transversal y observacional.

Límite de espacio

Hospital Infantil de México Federico Gómez.

Descripción del estudio

Se captaron los datos de todos los pacientes que presentaron un primer PCR durante su hospitalización en el Hospital Infantil de México en el periodo de estudio y que cumplieron con los criterios de inclusión, vaciando los datos en la hoja diseñada para ello.

Universo de trabajo

Pacientes de 0-18 años de edad que presentaron PCR dentro del Hospital Infantil de México Federico Gómez

Criterios de inclusión

Pacientes de 0-18 años de edad que hayan presentado PCR dentro del hospital.

Criterios de no inclusión

Pacientes con enfermedades terminales con orden de no reanimación

Pérdida de datos en el expediente clínico

Segundo PCR

Límite de tiempo

1ro de julio de 2011 a 1ro de julio de 2012

Diseño estadístico

Por tratarse de un estudio descriptivo se utilizaron medidas de tendencia central y desviación estándar, así como tablas de frecuencia y porcentajes. También se emplearon medidas de asociación y curva de Kaplan Meier. Se utilizó para el análisis el programa estadístico SPSS 18

IMPLICACIONES ÉTICAS

Debido a que se trata de un estudio descriptivo en donde se revisaron expedientes clínicos no presentó implicaciones éticas.

DEFINICIÓN OPERATIVA DE VARIABLES

I.- Variables demográficas

1. **Sexo:** Distinción de acuerdo a las características fenotípicas.
Escala: Cualitativa nominal.

Unidades: Hombre y Mujer.
2. **Edad:** Número de meses cumplidos desde su nacimiento hasta el momento de presentar el evento de paro.
Escala: Cuantitativa continua.

Unidades: Meses.
3. **Día en que ocurrió el evento:** Día de la semana y momento del día en que se presentó y fue atendido el paro cardíaco, según horarios laborales.
Escala: Cualitativa discreta.

Unidades: Cuatro turnos.
 - Entre semana matutino (lunes a viernes de 7-22:59 horas).
 - Entre semana nocturno (lunes a viernes de 23- 6:59 horas).
 - Fin de semana matutino (sábado y domingo de 7-22.59 horas).
 - Fin de semana nocturno (sábado y domingo de 23- 6:59 horas).
4. **Servicio donde ocurre el evento:** Sitio del hospital en donde ocurrió el paro cardiorrespiratorio, encontrándose 4 posibles.
Escala: Cualitativa Discreta

Unidades:
 - Urgencias.
 - Terapia.
 - Hospitalización.
 - Otros.

II.-Variables dependientes

Antes del paro cardiorrespiratorio:

- 5. Condición crónica preexistente:** Determina si previo al paro cardiaco se padecía o no alguna enfermedad.
Escala: Cualitativa Discreta.

Unidades: nueve causas.

- Condiciones o complicaciones prenatales.
- Enfermedad de la vía aérea o pulmonar.
- Cardiopatía congénita.
- Cardiopatía adquirida.
- Oncológica/hematológica/ inmunológica.
- Gastrointestinal.
- Genético/ metabólico.
- Renal.
- Neurológico.

- 6. Etiología del paro cardiorrespiratorio:** Causa que originó el paro cardiaco, organizado en cuatro causas.
Escala: Cualitativa discreta.

Unidades: cuatro causas.

- Cardiaca no congénita
- Cardiaca congénita
- Respiratorio
- Neurológico

Durante el paro cardiorrespiratorio:

7. **Paro Cardiorrespiratorio:** Cese de la actividad mecánica cardíaca confirmada por la ausencia de signos de circulación. Es presenciado cuando es visto u oído o bien se produce en una persona monitorizada. Es no presenciado cuando no hay certeza del momento del inicio del evento.
Escala: Cualitativa Dicotómica.

Unidades: Presenciado o No presenciado.

8. **Días de estancia intrahospitalaria:** Número de días completos, contados desde el momento de su ingreso al hospital hasta el momento de su egreso.
Escala: Cuantitativa continua.

Unidades: Días.

9. **Reanimación cardiopulmonar otorgada:** Determina si se emprendieron o no acciones con el intento de restablecer la circulación espontánea mediante masaje cardíaco, con o sin ventilación.
Escala: Cualitativa Dicotómica.

Unidades: Si o No.

10. **Primer ritmo documentado:** Hace referencia a la primera actividad eléctrica cardíaca registrada durante el evento de paro cardíaco.
Escala: Cualitativa discreta:

Unidades: cinco opciones.

- Asistolia.
- Bradicardia.
- Actividad eléctrica sin pulso.
- Fibrilación ventricular/ taquicardia ventricular.
- Otros/ no identificado/ no se monitorizó.

11. **Uso de soporte farmacológico durante el paro cardíaco:** Necesidad de administración de fármacos durante el paro cardíaco.
Escala: Cualitativa discreta:

Unidades: ocho opciones.

- Adrenalina.
- Atropina.

- Bicarbonato.
- Calcio.
- Vasopresina.
- Lidocaína.
- Cargas agudas de volumen
- Amiodarona.

12. Reactividad pupilar: Describe la respuesta pupilar del paciente ante el estímulo luminoso.

Escala: Cualitativa dicotómica

Unidades: Sí o No.

13. Duración del paro cardiaco: Tiempo en minutos que dura la reanimación, medido desde el momento que se presenta el paro hasta que se dejen de dar maniobras de reanimación por declararse la muerte o bien hasta que existe retorno a la circulación espontanea.

Escala: Cuantitativa discreta.

Unidades: Minutos.

14. Administración de adrenalina: Determina si se utilizó o no adrenalina durante la reanimación.

Escala: Cualitativa Dicotómica.

Unidades: Si o No.

15. Número de dosis de adrenalina: Numero de dosis de adrenalina administrada durante la reanimación.

Escala: Cuantitativa discreta

Unidades: número de dosis.

Posterior al paro cardiorrespiratorio:

Hallazgos clínicos y de laboratorio postparo:

16. Temperatura Mínima: Hace referencia a la temperatura corporal mínima registrada en grados centígrados posterior al evento de paro cardiorrespiratorio durante las siguientes 12 horas.

Escala: Cuantitativa continua

Unidades: Grados centígrados.

- 17. Temperatura Máxima:** Hace referencia a la temperatura corporal máxima registrada en grados centígrados posterior al evento de paro cardiorrespiratorio durante las siguientes 12 horas.

Escala: Cuantitativa continua

Unidades: Grados centígrados

- 18. Glucosa Mínima:** Hace referencia a la cifra de glucosa sérica mínima registrada posterior al evento de paro cardiorrespiratorio.

Escala: Cuantitativa Continua

Unidades: mg/dl.

- 19. Glucosa máxima:** Hace referencia a la cifra de glucosa sérica mínima registrada posterior al evento de paro cardiorrespiratorio.

Escala: Cuantitativa Continua

Unidades: mg/dl.

- 20. pH mínimo:** Hace referencia al potencial de Hidrogeno sérico mínimo determinado por gasometría arterial posterior al evento de paro cardiorrespiratorio durante las siguientes 12 horas.

Escala: Cuantitativa continua

Unidades: Unidades de pH

- 21. pH Máximo:** Hace referencia al potencial de Hidrogeno sérico máximo determinado por gasometría arterial posterior al evento de paro cardiorrespiratorio durante las siguientes 12 horas.

Escala: Cuantitativa continua

Unidades: Unidades de pH

- 22. Minuto de retorno a la circulación espontanea:** Minuto en que se detecta recuperación de la circulación espontanea, comprobada por la existencia de pulso central a la palpación.

Escala: Cuantitativa discreta.

Unidades: Minutos.

- 23. Intervenciones postparo:** Hace referencia a la gama de intervenciones médicas otorgadas según sea el caso, posterior al retorno a la circulación espontanea.

Escala: Cualitativa Discreta.

Unidades: diez opciones.

- Ventilación mecánica

- Hipotermia terapéutica
- Diálisis
- Catéter arterial
- Catéter venoso
- Monitoreo de presión intracraneal.
- Monitoreo cardiaco
- Oximetría de pulso
- Craniectomía descompresiva

24. **Sobrevida a las 24 horas:** Determina si el paciente continua con circulación espontanea o no posterior a 24 horas de haberse presentado el paro cardiaco.

Escala: Cualitativa dicotómica.

Unidades: Si o No.

25. **Sobrevida a las 72 horas:** Determina si el paciente continua con circulación espontanea o no posterior a 72 horas de haberse presentado el paro cardiaco.

Escala: Cualitativa dicotómica.

Unidades: Si o No.

26. **Sobrevida al egreso hospitalario:** Determina si el paciente continua con circulación espontanea o no al momento del egreso hospitalario.

Escala: Cualitativa dicotómica.

Unidades: Si o No.

27. **Estado neurológico al egreso hospitalario:** Estado neurológico del paciente presentado al momento de su egreso hospitalario, medido con la escala PCPC (Pediatric Cerebral Performance Category).

Escala Cualitativa Discreta.

Unidades: Seis Categorías.

- Normal
- Disfunción leve
- Disfunción moderada
- Disfunción severa
- Estado de coma o vegetativo
- Muerte cerebral

DEFINICION OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

VARIABLE	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Sexo	Cualitativa	Nominal	Género
Edad	Cuantitativa	Discreta	Meses
Paro cardiorrespiratorio	Cualitativa	Dicotómica	Presenciado No presenciado
Servicio donde ocurre el evento	Cualitativa	Discreta	Urgencias Terapia Hospitalización Otros
Días de estancia intrahospitalaria	Cuantitativa	Continua	Días
Reanimación cardiopulmonar otorgada	Cualitativa	Dicotómica	Si o No
Día en que ocurrió el evento	Cualitativa	Discreta	Turno
Condición crónica preexistente	Cualitativa	Discreta	Tipo

VARIABLE	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Etiología del paro cardiorrespiratorio	Cualitativa	Discreta	Tipo
Primer ritmo documentado	Cualitativa	Discreta	Tipo
Temperatura Mínima	Cuantitativa	continua	°C
Temperatura Máxima	Cuantitativa	continua	°C
Glucosa Mínima	Cuantitativa	continua	mg/dl
Glucosa Máxima	Cuantitativa	continua	mg/dl
pH Mínimo	Cuantitativa	continua	Unidades de pH
pH Máximo	Cuantitativa	continua	Unidades de pH
Uso de soporte farmacológico durante el paro cardiaco	Cualitativa	Discreta	Fármaco
Reactividad pupilar	Cualitativa	Dicotómica	Si o No
Duración del paro cardiaco	Cuantitativa	Discreta	Minutos
Administración de adrenalina	Cualitativa	Dicotómica	Si o No

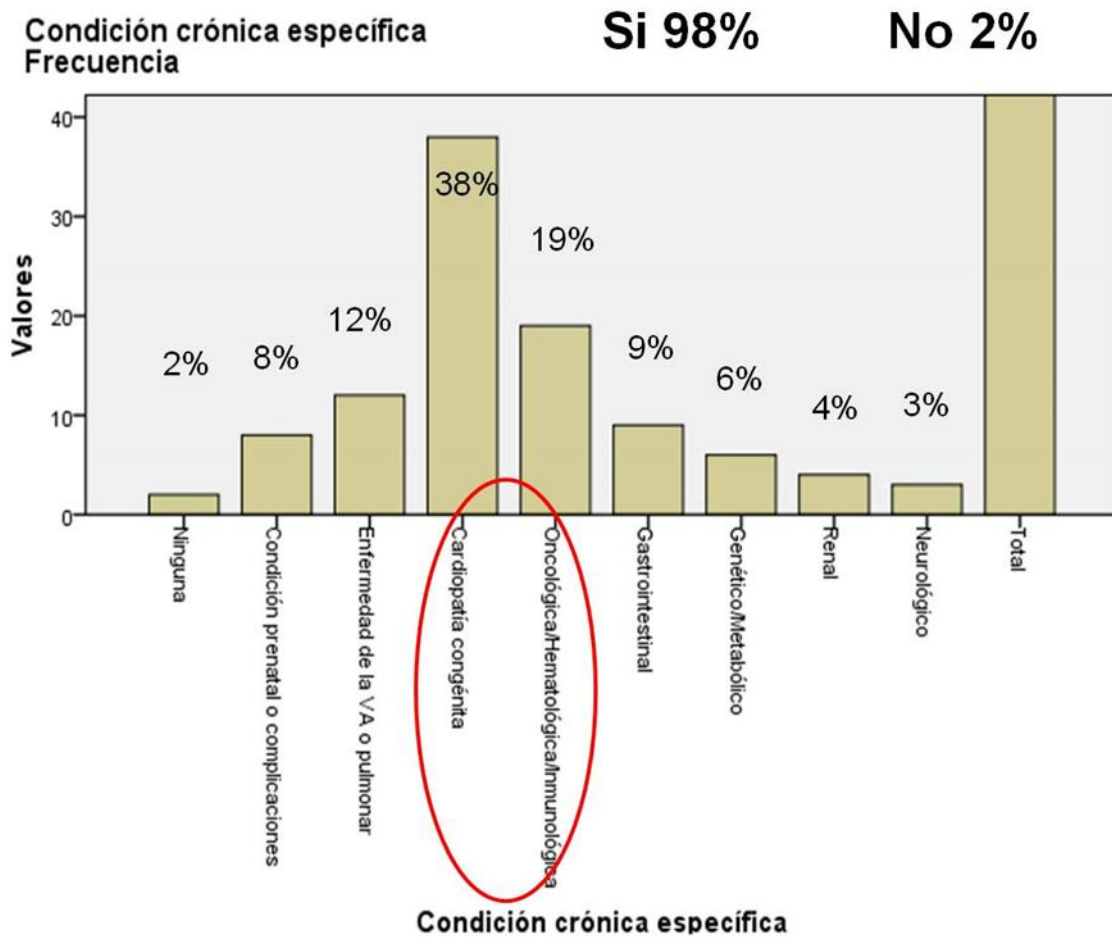
Número de dosis de adrenalina	Cuantitativa	Discreta	Numero de dosis
Minuto de retorno a la circulación espontanea	Cuantitativa	Discreta	Minutos
Intervenciones postparo	Cualitativa	Discreta	Tipo
Sobrevida a las 24 horas	Cualitativa	Dicotómica	Si o No
Sobrevida a las 72 horas	Cualitativa	Dicotómica	Si o No
Sobrevida al egreso hospitalario	Cualitativa	Dicotómica	Si o No
Estado neurológico al egreso hospitalario	Cualitativa	Discreta	Categoría

RESULTADOS

De 7077 ingresos se presentaron 126 PCR, se excluyeron 16 por ser enfermos terminales y 9 por pérdida de información, con una prevalencia de 15.5%.

Se analizaron en el periodo de 1ro de Julio del 2011 al 1ro de Julio del 2012 101 pacientes con PCR. El 61% de los pacientes fueron del sexo masculino y el 39% del sexo femenino. La edad media fue de 42.3 meses con una mediana de 20 meses, siendo de 0 hasta 212 meses el rango de edad. El grupo etario más afectado fue de 1 mes a 2 años representando el 46% con 47 pacientes totales de la muestra. El 98% (n= 99) de los pacientes eran portadores de alguna condición crónica preexistente y 2% (n = 2) eran pacientes previamente sanos. Las condiciones crónicas documentadas en los pacientes con PCR se muestran según su frecuencia en la Gráfica 1.

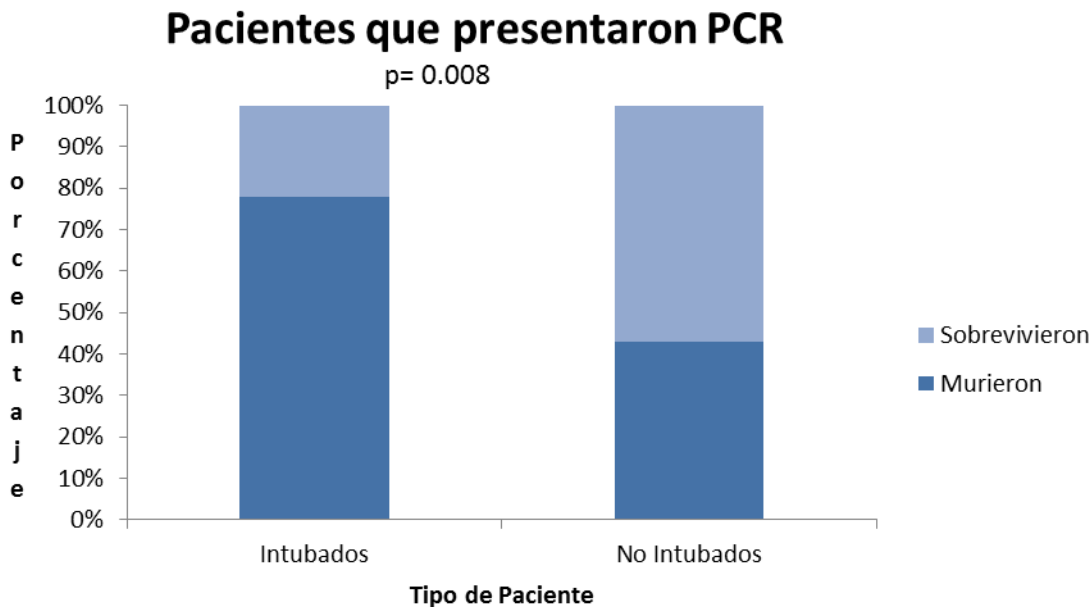
Gráfica 1.



Las dos condiciones crónicas preexistentes que se presentaron con mayor frecuencia fueron pacientes con cardiopatía congénita y pacientes con enfermedad hemato-oncológica.

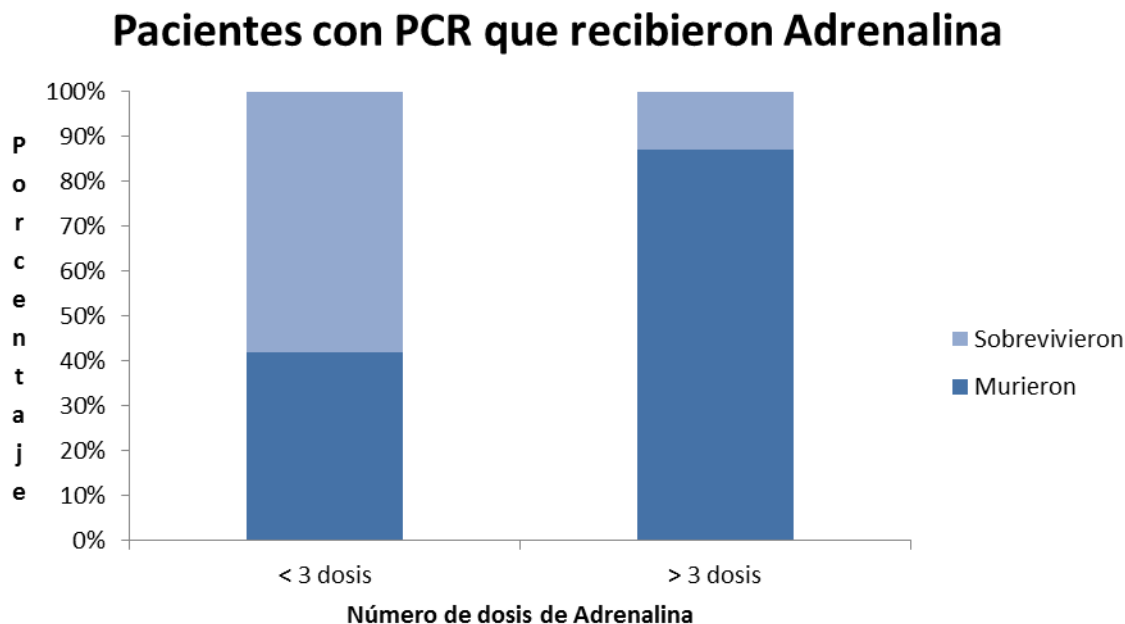
Con respecto al sitio donde ocurrió el evento de PRC se presentaron en un 53% (n=54) en el servicio de terapia intensiva pediátrica, en segundo lugar de frecuencia en el servicio de hospitalización 22% (n=22), en urgencias 12% (n=12) y en otros como quirófano, rayos X, hemodinamia, en un 13% (n=13). El horario del PCR se presentó en un 52% (n=53) entre semana durante el día, 25% (n=25) durante semana por la noche y en fin de semana en 23% (n=23) obteniendo por Chi² una p=0.47. El 96% de los PCR fueron presenciados, 64% de los pacientes se encontraban con intubación endotraqueal previa al PCR, lo cual se asoció a una mayor mortalidad (p=.008, Gráfica 2).

Gráfica 2.



Preparo se encontraban monitorizados con presión arterial invasiva 32 pacientes, 85 pacientes con oximetría y 60 contaban con catéter venoso central. Durante la RCP 97 pacientes recibieron adrenalina, 14 atropina, 12 bicarbonato, 3 calcio, 2 vasopresina, 1 lidocaína, 5 amiodarona, 16 cargas agudas de volumen y 14 requirieron desfibrilarse durante su reanimación. Los pacientes que recibieron más de 3 dosis de adrenalina se asociaron a menor sobrevida (p=0.0001, Gráfica 3).

Gráfica 3.



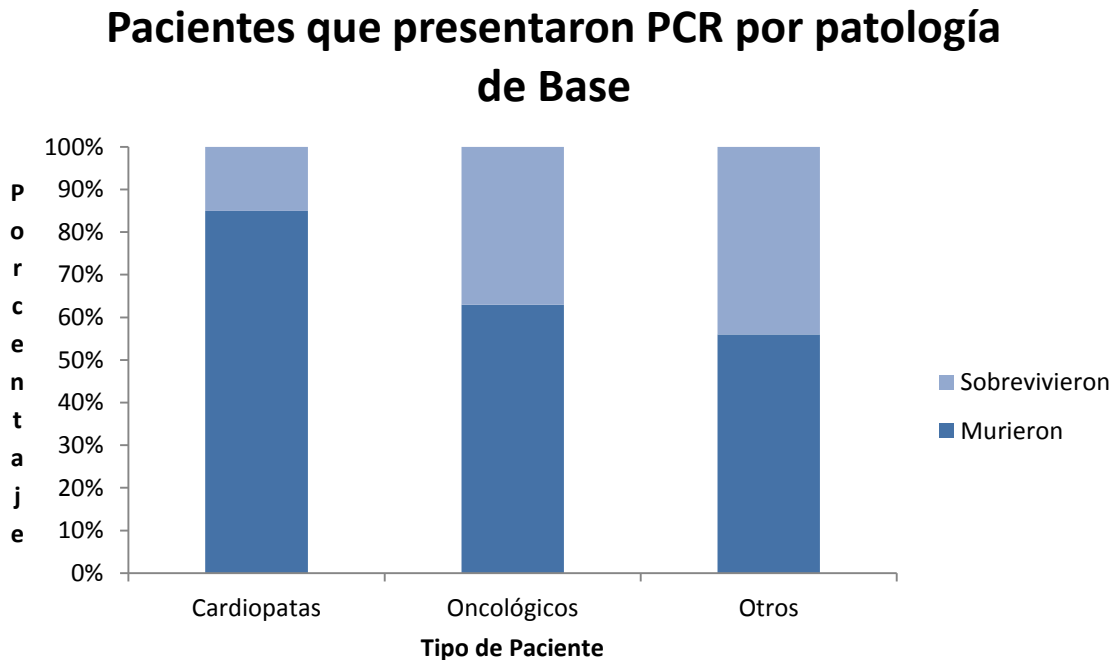
Con respecto a la etiología del PCR se encontró se encontró a la etiología Cardíaca en 41% (n=41), cardiopatía congénita 17% (n=17), ventilatoria 39% (N=39), neurológico 2% (n=2), desequilibrio hidroelectrolítico 2% (n=2). En la Tabla 3 se describe la relación de la etiología asociada al PCR y su sobrevida.

Tabla. 3 Etiología del Paro Cardiorrespiratorio, con respecto a sobrevida.

Etiología	Cardíaca	Cardiopatía congénita	Ventilatorio	Neurológico	Desequilibrio electrolítico	Total
Sobrevive						
Si	32	14	17	0	2	65
No	9	3	22	2	0	36
Total	41	17	39	2	2	101

De la etiología cardíaca 14 pacientes correspondieron a choque séptico, 15 a choque hipovolémico, 5 a arritmias, 4 a cardiomiopatías y 2 otros. De los pacientes con etiología cardíaca congénita, las arritmias correspondió al 12% (n=2), hipoxemia 17% (n=3), bajo gasto cardíaco 47% (n=8), posoperatorio 12% (n=2) y tamponade 12% (n=2). En relación a sobrevida de acuerdo a enfermedad preexistente por el número de población se compararon 3 grupos: oncológicos, cardiopatas y otros, documentándose con menor sobrevida los de cardiopatía congénita $p=0.002$ como lo muestra la Gráfica 4.

Gráfica 4.



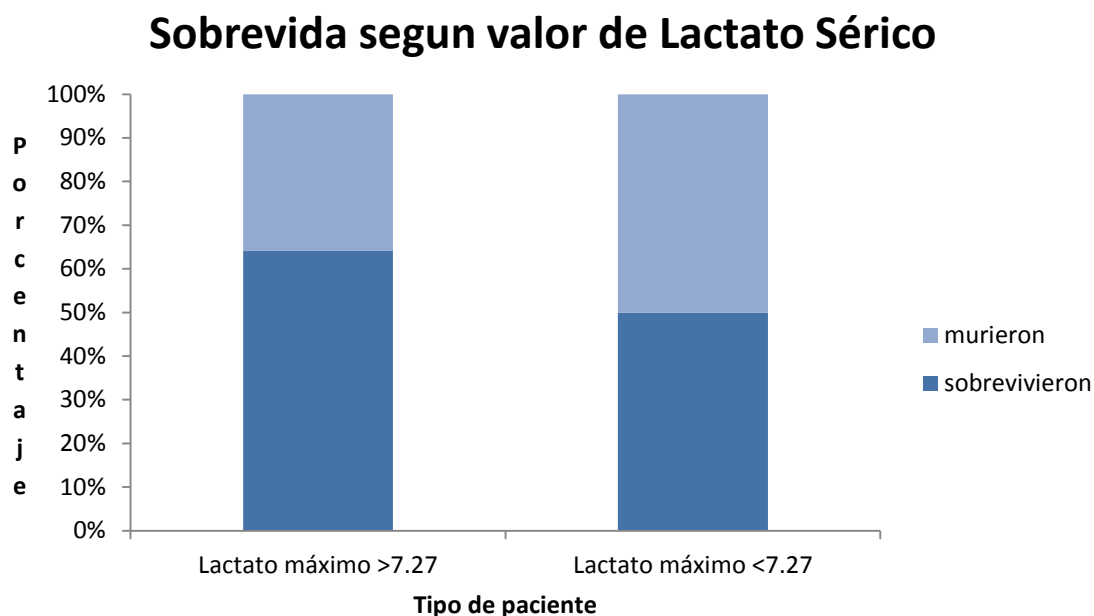
De los pacientes de etiología respiratoria, 8% fue por desplazamiento del tubo endotraqueal (n=3), falla respiratoria 35% (n=13), obstrucción de la vía aérea 43% (n=16) y otros 14% (n=5).

Las variables que se tomaron en cuenta durante el PCR para comparar con sobrevida fue:

Temperatura mínima y máxima en las siguientes 12 horas del ROSC, el promedio se mantuvo en 35.9°C (28-39.5°C), sin correlacionar con sobrevida.

Los pacientes con lactatos mayores a 7.27 fallecieron en un 76% (n=22) ($p=0.04$) Mostrando significancia estadística como muestra la Gráfica 5.

Gráfica 5.



Otra variable que mostró significancia estadística asociada a sobrevida fue documentada en 41 pacientes que tuvieron pH sérico <7.20, de estos 29 pacientes fallecieron (71%), ($p=0.02$). En la Tabla 4 se describen las variables analizadas y su significado estadístico.

Tabla 4. Variables asociadas a alta mortalidad y su significado estadístico.

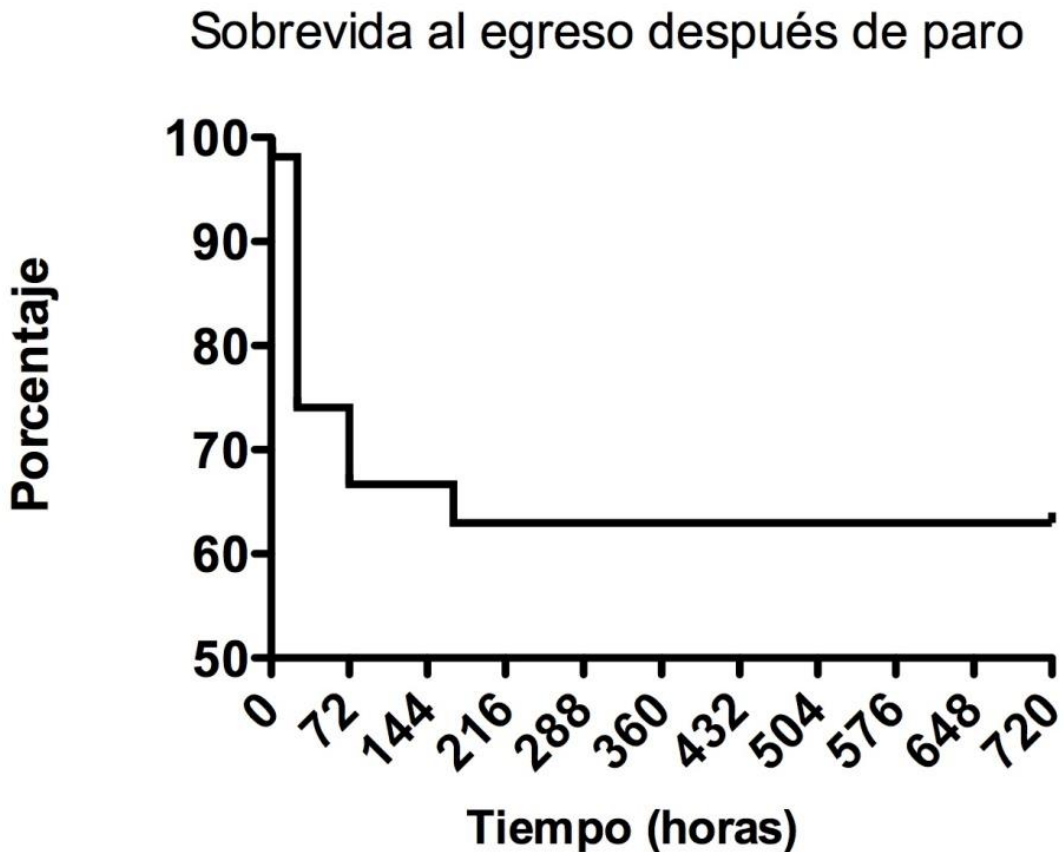
Variable	Media	Significado Estadístico
pH	7.2	P= 0.02
Temperatura corporal mínima	35.9 °C	P=0.27
Temperatura corporal máxima	36.8 °C	P=0.65
Lactato mínimo	4.05	P= 0.16
Lactato máximo	7.2	P=0.04
Glucosa	120	P=0.26

De los 101 pacientes sólo en uno no se identificó el ritmo presentado durante la RCP, 27.7% se identificó asistolia (n=28), 60.4% bradicardia (n=61), 3 pacientes con actividad eléctrica sin pulso y 8 pacientes con taquicardia ventricular o fibrilación ventricular (8%).

El tiempo medio de PCR fue de 13.7 minutos (2-50 minutos). El 54% de los pacientes tuvieron un ROSC mayor de 20 minutos, a las 24 horas una sobrevida de 42 pacientes (41%), al mes y egreso hospitalario 37 pacientes (36%) Observando la siguiente distribución según la curva de Kaplan Meyer correspondiente a la Gráfica 6.

Posterior al PCR 2 pacientes requirieron terapia de reemplazo renal, 11 pacientes (11.1%) requirieron anticonvulsivantes por presentar crisis convulsivas. Las primeras 24 horas 46 pacientes (83%) de 55 requirieron inotrópicos.

Gráfica 6.



El promedio de estancia en terapia intensiva fue de 8.6 días (con un Rango de 0 a 60 días), el promedio total de hospitalización fue de 18.7 días (con rango de 0 a 181 días).

Se documentó que el 67% de los pacientes no tuvieron cambios en su estado neurológico previo al evento de PCR.

DISCUSIÓN

Los hallazgos obtenidos, describen las características demográficas, clínicas y laboratoriales incluidas en una cohorte prospectiva de un año de duración en un hospital pediátrico de tercer nivel, de pacientes pediátricos que presentaron un evento de paro cardiorrespiratorio durante su estancia hospitalaria. Se organizaron las variables estudiadas (basadas en el estilo Utstein) en variables previas, durante y posteriores al evento de PCR. Nuestro objetivo es actualizar la estadística relacionada a los eventos de paro cardiorrespiratorio de nuestra institución, para poder comparar los resultados con estudios previos similares realizados en nuestra institución, buscando identificar mejoría con respecto a la prevalencia de eventos de PCR intrahospitalaria, porcentaje de sobrevivencia al alta hospitalaria y en el pronóstico neurológico al momento del alta hospitalaria de sobrevivientes al PCR. También comparamos los resultados obtenidos de nuestra cohorte con estudios similares realizados en países desarrollados, en donde encontramos las prevalencias más bajas y los mejores pronósticos neurológicos, descritos en la literatura. También se realizaron medidas de asociación de las variables empleadas buscando su asociación con mayor mortalidad.

Previo al evento de paro cardiorrespiratorio

En nuestra cohorte documentamos una prevalencia del 15.5 eventos de PCR por cada 1000 ingresos hospitalarios. Con una mayor incidencia en el sexo masculino con una relación hombre/mujer de 1.5:1. La edad media fue de 42,3 meses, encontrando que el grupo etario más afectado fue los comprendidos entre el mes de edad y los 2 años de edad (46% del total). Casi en la totalidad de nuestra corte se aprecia una condición crónica preexistente (98%), de las cuales la cardiopatía congénita (38%) y los pacientes con enfermedad hemato-oncológica (19%) fueron las más comunes. El sitio del hospital donde más comúnmente se presentaron los eventos de PCR fue la terapia intensiva pediátrica (53%), siguiendo en orden de frecuencia hospitalización (22%) y urgencias (12%). El horario en que más comúnmente se documentaron los eventos de paro cardiorrespiratorio fueron entre semana durante el día en un 25%. En el estudio realizado en 2006 en nuestra institución se observó una prevalencia de paro cardiorrespiratorio de 34 por cada 1000 ingresos hospitalarios. De la población estudiada los menores de un año de edad fueron los más afectados. Berg Mark, et al. Reporta una prevalencia de paro cardiorrespiratorio de 2 a 6% en la unidad de cuidados intensivos pediátricos. Kathleen L. Meert, et. al. Describe en su estudio multicéntrico que el 64% de los pacientes con paro cardiorrespiratorio se encontraba entre el mes y el año de edad, el 87% de su población cursaba con una condición crónica preexistente, de los cuales el 55.8% correspondió a cardiopatía congénita.

Al igual que nuestra corte la localización del paro cardiorrespiratorio fue en la terapia intensiva pediátrica representando el 66.5% de todos los eventos. El 71% de los paros cardiorrespiratorios fue reportado entre semana durante el día.

Durante el paro cardiorrespiratorio

En nuestra cohorte se documenta que la etiología cardíaca es la más común en los pacientes que presentaron paro cardiorrespiratorio con un 42%, seguido por la etiología ventilatoria presentada en el 36%. La media de duración del PCR fue de 13.7 minutos. De acuerdo a la etiología del paro cardiorrespiratorio se documentó que la sobrevida fue del 23% en etiología cardíaca, choque hipovolémico en 35%, choque séptico 33%, los pacientes con síndrome de bajo gasto cardíaco se reporta sin sobrevivientes. Los pacientes con falla respiratoria sobrevivieron el 57%. Con respecto a la temperatura corporal durante el paro cardiorrespiratorio, la sobrevida fue mejor en aquellos que tuvieron más de 35.9°C (40%). Los valores elevados de lactato sérico durante el paro cardiorrespiratorio se asoció a alta mortalidad ya que fallecieron el 76% de los pacientes que cursaron con lactato sérico de más de 7.27 mmol/L. Con cifras séricas de pH menores a 7.27 fallecieron 71%. De los ritmos cardíacos identificados inicialmente la bradicardia se encontró en 60.4%, seguido de asistolia en 27.7%. Comparado con el estudio realizado en nuestra institución en el 2006, donde el 60% de la etiología del PCR fue la hipotensión e hipoperfusión. La asistolia fue el ritmo más comúnmente documentado en el 45% de los PCR. Kathleen L. Meert, et. al. Describe en su estudio multicéntrico que etiología del paro cardiorrespiratorio fue del 40% asociado a cardiopatía congénita de esta el 18% asociada al postoperatorio. 34% fue de etiología cardíaca no congénita, donde la arritmia ocupó el 15% de los casos. La etiología respiratoria, igual que en nuestra cohorte, ocupó un lugar importante de la etiología encontrándose como etiología en el 47% de los PCR, de los cuales el 32% correspondió a falla respiratoria. En este estudio multicéntrico el primer estudio documentado fue la bradicardia en un 54%. En su estudio reporta significancia estadística asociada a mortalidad al pH menor de 7.12 y a las cifras de lactato mayores a 12.6mmol/L.

Posterior al paro cardiorrespiratorio

Con respecto a la sobrevida posterior a la recuperación espontánea de la circulación 54% sobrevivieron 20 minutos después del ROSC, 41% al mes del ROSC y 36% al egreso hospitalario. Con respecto a las complicaciones postparo observadas 83% de los pacientes cursaron con disfunción miocárdica observada en que requirieron manejo con fármacos vasoactivos. Se documentó en 11% la necesidad de uso de anticonvulsivantes por presentar crisis convulsivas.

En 2% de los pacientes se documentó afección renal importante ya que requirieron manejo de remplazo renal. Sin embargo en nuestro estudio no fue empleado una escala de medición tipo RIFLE ni de falla orgánica múltiple. Finalmente el promedio de estancia hospitalaria en la terapia Intensiva fue de 8.6 días, Con un promedio de hospitalización total de 18.7 días. Con respecto al estado Neurológico 67% de los pacientes no tuvieron cambios significativos en su estado global neurológico obtenido por PCPC previo al evento de paro cardiorrespiratorio y al momento de su egreso. Sin embargo todos los sobrevivientes al egreso hospitalario ya cursaba con cierto grado de disfunción cerebral, previo al evento de paro cardiorrespiratorio. Con respecto a la escala de valoración neurológica empleada observamos que es útil solo para determinar un estado neurológico global, encontrando limitantes en déficit neurológico leve o en formas específicas de disfunción cerebral. A demás es una herramienta con dificultad para su interpretación en pacientes pediátricos pequeños.

Comparando el estudio realizado en el 2006 en nuestra institución fueron documentados 50% posterior al evento de reanimación, 30% a las 24 horas del RSOC y 19.4% al egreso hospitalario, donde además se excluyeron para su análisis individual a la población neonatal. Con respecto al pronóstico neurológico en 2006 se reportó solo 19% en estado normal y hasta 23.8% con un estado de coma o vegetativo en sobrevivientes al paro cardiorrespiratorio. Berg Mark, et al. Reporta que el 25 al 33% de los pacientes que cursa con PCR intrahospitalario sobreviven al alta hospitalaria. De estos egresos tres cuartas partes tienen un pronóstico neurológico favorable. Mientras Kathleen L. Meert, et. al reporta en su estudio multicéntrico que el 48.7% sobrevivió al alta hospitalaria de los cuales 76.7% se documentó un buen pronóstico neurológico. (Refiriéndose a buen pronóstico neurológico a aquellos que presentan una calificación de 1 ó 2 en la escala PCPC, o que no presente cambios neurológicos de su estado previo al evento de paro cardiorrespiratorio).

CONCLUSIONES

En nuestra cohorte documentamos que hemos logrado avances muy importantes a 15 años de cursos de adiestramiento en reanimación cardiopulmonar, repercutiendo principalmente en la franca disminución de la prevalencia de pros cardiorrespiratorios en nuestra institución de 15.5 con previa de 34 por cada 1000 ingresos. Sin embargo no logramos la prevalencia referida en países desarrollados que es de 3 a 6 por cada 1000 ingresos. Se ha documentado un incremento importante de pacientes que sobreviven al egreso hospitalario de 36 % con un previo de 19%. Sin embargo en la literatura se encuentra referido hasta un 48% al alta hospitalaria. Con respecto al pronóstico neurológico logramos un 67% sin cambios en el estado neurológico previo al evento de paro cardiorrespiratorio, mientras que en el 2006, se reportó solo el 19% en un estado normal y 23.8% en estado de coma o vegetativo. La literatura reporta un 75% de sus sobrevivientes al egreso hospitalario, con buen pronóstico neurológico.

ANEXOS

Tabla 1. Resumen de estudios representativos del pronóstico del PC de pacientes pediátricos dentro de un hospital					
Autor/año	Sitio	# de ptes	ROSC	Sobrevida Al egreso	Pronóstico neurológico Bueno
Thiagarajan ²⁴ 2007	Hospital ECMO	682	NA	38%	No Reportado
Tibballs ¹⁷ 2006	Hospital	111	73%	36%	No Reportado
Meaney ²² 2006	UCI	464	50%	22%	14%
Samson ²³ 2006	Hospital	272	70%	35%	33%
Nadkarni ²⁰ 2006	Hospital	880	52%	27%	18%
Reis ¹⁰ 2002	Hospital	129	64%	16%	15%
Suominen ¹⁵ 2000	Hospital	118	63%	18%	No Reportado
Parra 2000 ¹³	UCIP	32	63%	44%	25%
Rhodes ¹⁶ 1999	Hospital	34	4%	2%	No Reportado
Young ¹² 1999	Meta análisis Hospital	544	No Reportado	24%	No Reportado
Slonim ¹⁴ 1997	UCIP	205	No Reportado	14%	No Reportado
Torres ²¹ 1997	Hospital	92	No Reportado	10%	8%
Zaritsky ¹¹ 1987	Hospital	53	No Reportado	9%	No Reportado
Hintz ¹⁸ 2005	Hospital ECMO	232	NA, todos Requirieron ECMO	38%	No Reportado

Tabla 2. Categorías de Función Cerebral Pediátrica.

ESCALA	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
1	Normal	Desarrollo psicomotor normal para la edad.
2	Disfunción leve	Conciente, alerta e interactúa con el medio apropiadamente para la edad. En la escuela desempeño aceptable, pero posiblemente en un grado no apropiado para la edad. Es probable un déficit neurológico leve, como crisis convulsivas.
3	Disfunción moderada	Conciente. Desarrollo psicomotor menor que el correspondiente para la edad. Déficit neurológico que incapacita severamente las actividades. Suficiente función cerebral para realizar las actividades diarias para la edad de manera independiente. Necesitan educación especial.
4	Disfunción severa	Conciente. Dependen de otros para realizar las actividades diarias debido a disfunción cerebral. No aptos para actividades escolares.
5	Estado de coma o vegetativo	Cualquier grado de coma sin presencia de muerte cerebral. Sin interacción con el medio. No evidencia de función de corteza cerebral. Es posible que existan algunos reflejos. Apertura espontánea de los ojos y ciclos sueño – vigilia.
6	Muerte cerebral	Apnea, arreflexia y/o silencio electroencefalográfico.

May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
Marco teórico															
	Material y métodos														
		Recolección de Datos			Recolección de Datos			Recolección de Datos				Recolección de Datos			
														Resultados	
															conclusiones

CRONOGRAMA

LIMITACIÓN DEL ESTUDIO

Ya que se trata de un estudio observacional y prospectivo solo nos permite identificar y dar seguimiento a los pacientes que cuentan con los criterios de inclusión, sin poder intervenir en su evolución.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bennett M, Kissoon N. Is cardiopulmonary resuscitation warranted in children who suffer cardiac arrest post trauma? . *Ped Emerg Care*. 2007; 23:267-272.
2. American Heart Association. Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Part 12: Pediatric Advanced Life Support. *Circulation*. 2005;112:IV-167-IV-187.
3. Kleinman ME, Chameides L, Schexnayder SM, Samson RA. Part 14: Pediatric Advanced Life Support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010;122:S876-S908
4. Zaritsky A, Nadkarni V, Hazinsky MF, Foltin G, Quan L, Wright J, Fiser D, Zideman D, O'Malley P, Chameides L, Cummins RO. Recommended guidelines for uniform reporting of pediatric advanced life support: The Pediatric Utstein Style. *Circulation* 1995;92: 2006 – 2020.
5. Jacobs I, Nadkarni V. and the ILCOR Task Force on cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcomes. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports. Update and simplification of the Utstein templates for resuscitation registries. *Circulation*. 2004; 110:3385 – 3397.
6. Cummins RO, Chamberlain D, Hazinsky MF, Nadkarni V, Kloeck W, Kramer E, Becker L, Robertson C, Koster R, Zaritsky A, Bossaert L, Ornato JP, Callanan V, Allen M, Oteen P, Connolly B, Sanders A, Idris A, Cobbe S. Recommended guidelines for reviewing, reporting, and conducting research on in-hospital resuscitation: The in-hospital “Utstein style”. *Circulation*. 1997; 95: 2213-2239.
7. Berg MD, Nadkarni VM, Zuercher M, Berg RA. In Hospital Pediatric Cardiac Arrest. *Pediatr Clin N Am* .2008;55: 589–604.
8. Berg MD, Nadkarni VM, Berg RA. Cardiopulmonary resuscitation in children: *Curr Opin Crit Care*.2008;14:254–260.
9. Meert KL, Donaldson A, Nadkarni V, Tiebes KS, Schleien CL, Brill R. Multicenter cohort study of in-hospital pediatric cardiac arrest. *Pediatr Crit Care Med* 2009 ;10:544-553.
10. Reis AG, Nadkarni V, Perondi MB, et al. A prospective investigation into the epidemiology of in-hospital pediatric cardiopulmonary resuscitation using the international Utstein reporting style. *Pediatrics* 2002;109:200.
11. Zaritsky A. Cardiopulmonary resuscitation in children. *Clin Chest Med* 1987;8:561.
12. Young KD, Seidel JS. Pediatric cardiopulmonary resuscitation: a collective review. *Ann Emerg Med* 1999;33:195

13. Parra DA, Totapally BR, Zahn E, et al. Outcome of cardiopulmonary resuscitation in a pediatric cardiac intensive care unit. *Crit Care Med* 2000;28:3296.
14. Slonim AD, Patel KM, Ruttimann UE, Pollack MM. Cardiopulmonary resuscitation in pediatric intensive care units. *Crit Care Med*. 1997; 25:1951-1955.
15. Suominen P, Olkkola KT, Voipio V, et al. Utstein style reporting of in-hospital paediatric cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 2000; 45:17.
16. Rhodes JF, Blafox AD, Seiden HS, et al. Cardiac arrest in infants after congenital heart surgery. *Circulation* 1999;100:II194.
17. Torres A Jr, Pickert CB, Firestone J, et al. Long-term functional outcome of inpatient pediatric cardiopulmonary resuscitation. *Pediatr Emerg Care* 1997;13:369.
18. Hintz SR, Benitz WE, Colby CE, et al. Utilization and outcomes of neonatal cardiac extracorporeal life support: 1996–2000. *Pediatr Crit Care Med* 2005;6:33.
19. De Mos N, Van Litsenburg RR, McCrindle B, Bohn DJ, Parshuram CS. Pediatric in intensive care unit cardiac arrest: Incidence, survival, and predictive factors. *Crit Care Med*. 2006; 34:1209-1215.
20. Nadkarni VM, Luke GL, Peberdy MA, Carey SM, Kaye W, Mancini ME, Nichol G, Lane TT, Potts J, Ornato JP, Berg RA. First documented rhythm and clinical outcome from in-hospital cardiac arrest among children and adults. *JAMA*. 2006; 295:50-57.
21. Tibballs J, Kinney S. A prospective study of outcome of in-patient paediatric cardiopulmonary arrest. *Resuscitation* 2006;71:310.
22. Meaney PA, Nadkarni VM, Cook EF, et al. Higher survival rates among younger patients after pediatric intensive care unit cardiac arrests. *Pediatrics* 2006;118:2424
23. Samson RA, Nadkarni VM, Meaney PA, et al. Outcomes of in-hospital ventricular fibrillation in children. *N Engl J Med* 2006;354:2328
24. Thiagarajan RR, Laussen PC, Rycus PT, et al. Extracorporeal membrane oxygenation to aid cardiopulmonary resuscitation in infants and children. *Circulation* 2007;116:1693.
25. Donoghue AJ, Nadkarni V, Berg RA, Osmond MH, Wells G, Nesbitt L, Stiell IG. Out-of-hospital pediatric cardiac arrest: An epidemiologic review and assessment of current knowledge. *Ann Emerg Med*. 2005;46: 512-522
26. Morris MC, Nadkarni VM. Pediatric cardiopulmonary – cerebral resuscitation: an overview and future directions. *Crit Care Clin*. 2003; 19(3):
27. Patterson MD, Boenning DA, Klein BL, Fuchas S, Smith KM, Hegenbarth MA, Carlson DW, Krug SE, Harris EM. The use of high dose epinephrine for patients with out of hospital cardiopulmonary arrest refractory to prehospital interventions. *Ped Emerg Care*. 2005; 21(4): 227- 237

28. López JH, García C, Domínguez P, Rodríguez AN, Carrillo A, Calvo C, Delgado MA. Outcome of out-of-hospital cardiorespiratory arrest in children. *Ped Emerg Care*. 2005;21(12): 807-815.
29. Sirbaugh, PE, Pepe PE, Shook JE, Kimball KT, Goldman MJ, Ward MA, Man DM. A prospective, population-based study of the demographics, epidemiology, management, and outcome of out-of-hospital pediatric cardiopulmonary arrest. *Ann Emerg Med*. 1999; 33:174-184.
30. Guay J, Lortie L. An evaluation of pediatric in hospital advanced life support interventions using the pediatric Utstein guidelines: A review of 203 cardiorrespiratory arrests. *Can J Anesth*. 2004; 51: 373- 378.
31. Bos P, Polman A, Van der Voort E, Tibboel D. Cardiopulmonary resuscitation in paediatric intensive care patients. *Intensive Care Med*. 1992; 18:109 – 111.
32. Stratton SJ, Niemann JT. Reconsideration of proximate Utstein style end points. *Crit Care Med*. 2002; 30: S137- S139.
33. Tesis en archive. HIM Federico Gómez. Dr Olivar, dra. Suárez
34. Tesis en archivo. HIM Federico Gómez. Dra Lourdes Marroquín, Dra Silvia Cuevas. Sobrevida y pronóstico neurológico postparocárdico en un hospital de 3er nivel de la Ciudad de México.
35. Perondi MBM, Reis AG, Paiva EF, Nadkarni VM, Berg RA. A Comparison of high dose and Standard dose epinephrine in children with cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2004; 350: 1722- 1730
36. Internacional Liaison Comité of Resuscitation. 2005 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Circulation*. 2005;000:IV-84-IV-88.
37. Yi HJ, Kim YS, Ko Y, Oh SJ, Kim KM, Oh SH. Factors associated with survival and neurological outcome alter cardiopulmonary resuscitation of neurosurgical intensive care units patients. *Neurosurgery*. 2006; 59: 838 – 846.
38. Quan L. Adult and pediatric resuscitation. Finding common ground. *JAMA*. 2006; 295: 96-98
39. Kuisma M, Suominen P, Korpela R. Paediatric out-of-hospital cardiac arrests: epidemiology and outcome. *Resuscitation* 1995;30:141
40. Laura Ortmann, MD; Parthak Proadhan, MBBS; Jeffrey Gossett, MS; Stephen Schexnayder, MD; Robert Berg, MD; Vinay Nadkarni, MD; Adnan Bhutta. Outcomes After In-Hospital Cardiac Arrest in Children With Cardiac Disease. A Report From Get With the Guidelines Resuscitation *Circulation*. 2011;124:2329-2337.