

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

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

REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR: INCIDENCIA, SOBREVIVENCIA Y  
PRONÓSTICO NEUROLÓGICO EN UN HOSPITAL PEDIÁTRICO DE  
TERCER NIVEL.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA DEL ENFERMO PEDIÁTRICO EN  
ESTADO CRÍTICO.

presenta:

Silvia Josefina Cuevas Alvarez

Asesora principal:

M. C. Lourdes Marroquín Yáñez

Coasesores:

M. C. Maribelle Hernández Hernández

M. en C. Alfonso Reyes López

México, D.F.

Julio 2007



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.

## INDICE.

Marco Teórico Conceptual	
I. Paro cardiorrespiratorio y reanimación cardiopulmonar: Definiciones .....	5
II. Estudios previos sobre paro cardiorrespiratorio .....	10
III. Medicación administrada durante el paro cardiaco .....	13
IV. Pronóstico neurológico .....	15
Planteamiento del Problema .....	16
Justificaciones .....	16
Hipótesis .....	16
Objetivos .....	16
Material y Método .....	17
Presentación de Resultados .....	22
Discusión de Resultados .....	32
Conclusiones .....	35
Bibliografía .....	36

## RESUMEN

La atención de un evento de paro cardiorrespiratorio en pediatría de manera apropiada y oportuna en el medio tanto prehospitalario como hospitalario influye de manera importante en la sobrevida funcional de los niños con enfermedades y lesiones críticas. La sobrevida de pacientes pediátricos que sufren paro cardiaco es baja. A largo plazo, ésta se ha calculado en un rango del 0 al 27%. Además, el pronóstico neurológico de estos pacientes es muy pobre.

Se han realizado diversos estudios, tanto en pacientes hospitalizados como no hospitalizados que han sufrido paro cardiaco, y se han encontrado diversos resultados según sean las variables que se estudien y el lugar en donde se realice el estudio. Los resultados de la reanimación varían dependiendo del lugar del paro, debido a que existe gran variabilidad en las condiciones del paciente y la experiencia del personal para otorgar reanimación cardiopulmonar. El pronóstico de los pacientes que se encuentran hospitalizados se encuentra claramente influenciado por las intervenciones que se realicen o no en la fase posterior al retorno a la circulación espontánea. 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, ambos retrospectivos. El primero, realizado en un periodo de 2 años y tomando en cuenta todas las áreas del hospital y en el cual los resultados son poco alentadores, con una sobrevida al egreso hospitalario muy baja. El segundo, realizado más recientemente en un periodo de un año y sólo en la terapia intensiva, el cual reporta una sobrevida al egreso hospitalario del 23%.

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿Cuál es la incidencia, sobrevida y pronóstico neurológico de pacientes pediátricos que presentan paro cardiorrespiratorio en un Hospital de Tercer Nivel?

### JUSTIFICACIONES.

No existen estudios prospectivos previos en nuestro medio de la incidencia de paro cardiorrespiratorio en pacientes hospitalizados en un hospital de Tercer Nivel. Tampoco hay investigaciones prospectivas acerca del porcentaje de retorno a la circulación espontánea a los 20 minutos, a la hora, a las 24 horas y al egreso hospitalario, que es una manera indirecta de medir la eficacia de la reanimación.

### HIPOTESIS.

En hospitales pediátricos de Estados Unidos, país considerado del primer mundo o desarrollado se ha reportado una tasa de incidencia de paro cardiorrespiratorio que va de 9 por 1000 a 18 x 1000 admisiones. Por lo tanto, dando que en nuestro país no se ha alcanzado el nivel de desarrollo de dicho país, podemos hipotetizar que la incidencia de paro en nuestro hospital será superior al 18 por 1000. Así mismo se reporta una sobrevida al egreso hospitalario de hasta el 27%, por lo que nuestra hipótesis, por lo ya mencionado anteriormente, es que en nuestro hospital la sobrevida al egreso hospitalario es menor del 27%.

### OBJETIVOS

Estimar la tasa de incidencia, la sobrevida y evaluar el pronóstico neurológico de pacientes que presentan paro cardiorrespiratorio en un hospital pediátrico de tercer nivel.

### MATERIAL Y METODOS

El estudio es una cohorte prospectiva, longitudinal y observacional. Se captaron los datos de todos los pacientes que presentaron un primer paro 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. Posteriormente se analizaron los datos obtenidos para estimar la tasa de incidencia, la sobrevida y evaluar el pronóstico neurológico de los pacientes. Fueron sujetos de estudio todos aquellos pacientes que presentaron paro cardiorrespiratorio

en el Hospital Infantil de México durante el 01 de septiembre de 2006 al 28 de febrero de 2007.

#### RESULTADOS.

Durante el periodo de estudio, tuvimos 3696 ingresos hospitalarios y 120 eventos de paro cardiorrespiratorio, lo que da una tasa de 34 por cada 1000 ingresos

En cuanto a la sobrevida encontrada, tenemos que al evento del paro solo sobrevive un poco más de la mitad de los pacientes (59%), a los 20 minutos un porcentaje muy similar (52%%) y a las 24 horas cerca del 30% de los pacientes; al egreso hospitalario sólo sobrevive el 19.4% de los pacientes.

Y finalmente con respecto al estado neurológico con que quedan los sobrevivientes al paro, medido por la escala PCPC, encontramos que sólo un bajo porcentaje presenta un estado neurológico normal (PCPC= 1), predominando la disfunción neurológica moderada (PCPC = 3) y quedando una considerable cantidad de pacientes en estado de coma o vegetativo (PCPC = 5).

## MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.

### I. PARO CARDIORRESPIRATORIO Y REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR: DEFINICIONES.

La resucitación cardiopulmonar data de miles de años atrás, sin embargo la técnica de compresiones torácicas fue descrito por primera vez en 1960 (1). Los primeros lineamientos de reanimación cardiopulmonar (RCP) básica pediátrica fueron establecidos en 1980, revisándose de nuevo en el año 1986, 1992, 2000 y recientemente en diciembre de 2005. El pronóstico neurológico y la sobrevida posterior a un paro cardiorrespiratorio ( PCR ) se ve influenciada por numerosos factores, entre ellos la calidad de la RCP, la etiología del paro cardiorrespiratorio y si este sucede dentro o fuera de un hospital. Las investigaciones clínicas y de laboratorio de las diferentes especialidades han contribuido al conocimiento multidisciplinario que se tiene para la prevención de lesiones y la ciencia de la reanimación; y aunque en la diversidad de opiniones y resultados de estudios realizados se basa la solidez del mismo esto también ha sido un obstáculo debido a que no existía un lenguaje común y comunicación entre los diferentes grupos. En respuesta a estos problemas, 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 paro cardiaco y la reanimación cardiopulmonar extrahospitalaria, además de unificar criterios y que los estudios publicados relacionados con esto 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 reanimación cardiopulmonar. Este reporte fue publicado simultáneamente en revistas de Europa y América (2)(3)(4)(5). 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”. Se dieron a la tarea de trabajar sobre las definiciones previas para simplificarlas, cambiando los datos y las definiciones operacionales basados en los datos de publicaciones y la experiencia derivada de éstos (6). Sin embargo, todas estas recomendaciones para reporte de estudios sobre paro cardiaco son para los eventos que se presentan extrahospitalariamente, también hay estudios reportados de PCR que suceden dentro de unidades hospitalarias, para lo cual, en 1997, se publicó un artículo que daba las normas y definiciones para publicaciones sobre paro cardiaco intrahospitalario (7). Así, en este “estilo Utstein” para paros cardiacos intrahospitalarios, se identificaron 4 grupos de variables que debían ser consideradas y reportadas: del paciente, del paro cardiaco, del reporte y del hospital. Las que se presentan a continuación, son las variables y sus definiciones utilizadas en este estudio.

#### Del paciente:

- Edad. Reportada en meses y la cual se ha sugerido se agrupe de la siguiente forma:
  - Lactantes: De 0 a 12 meses (- De 0 a 30 días. – De 1 a 12 meses.)
  - Niños: De 1 a <20 años (- De 1 a <3 años. – De 3 a <8 años. – De 8 a <14 años. – De 14 a < 20 años.)
  - Adultos: De 20 años y mayores.
- Sexo. Del cual se sugiere registro en todos los pacientes.
- Evento presenciado o monitorizado. Un paro cardiaco presenciado es aquel que se vio, se escuchó o se monitorizó. Los paros que no fueron presenciados tienen marcadamente menos probabilidades de responder a la reanimación.

- Sitio del evento. En vista de que hay variación en el tiempo de respuesta dependiendo del sitio del hospital en donde se presente el paro, se sugiere registrar el sitio en el que el paro ocurrió.
- Intervenciones de soporte avanzado en el lugar al momento del paro cardíaco. Éstas entendidas como intubación endotraqueal, ventilación mecánica, acceso intravenoso, cateterización intraarterial, administración de medicamentos intravenosos o colocación de un desfibrilador-cardiovertor.
- Paro cardiorrespiratorio previo. El haber sobrevivido a un episodio reciente de paro cardíaco constituye una condición comórbida significativa para futuros paros, por lo que debe investigarse si se tienen antecedentes del mismo.
- Causa de la admisión hospitalaria. Se recomienda clasificar a los pacientes en diversas categorías según las causas de su admisión hospitalaria, como son médicas o quirúrgicas, cardíacas o no cardíacas, trauma o procedimientos. Estas categorías proveen información de las causas comórbidas que pudo haber tenido el paciente al momento del paro cardíaco.

#### Del paro cardiorrespiratorio:

- Ritmo inicial. Se sugiere agrupar a los pacientes según presentaron como ritmo inicial asistolia, AESP, FV, TV sin pulsos, bradicardia o un ritmo sinusal.
- Intervenciones. Éstas incluyen desfibrilación, uso de una vía aérea artificial como tubo endotraqueal o mascarilla laríngea, el uso de medicamentos incluyendo antiarrítmicos o agentes vasopresores, marcapasos interno o externo.
- Tiempos. Ésta variable se refiere a los tiempos que se registran, por ejemplo, el tiempo en que se inicia la reanimación, el tiempo que dura la misma, el tiempo en que se retorna a la circulación espontánea, el tiempo en que se mantiene la circulación espontánea, tiempo en que se termina la circulación espontánea, tiempo que se abandona la reanimación.

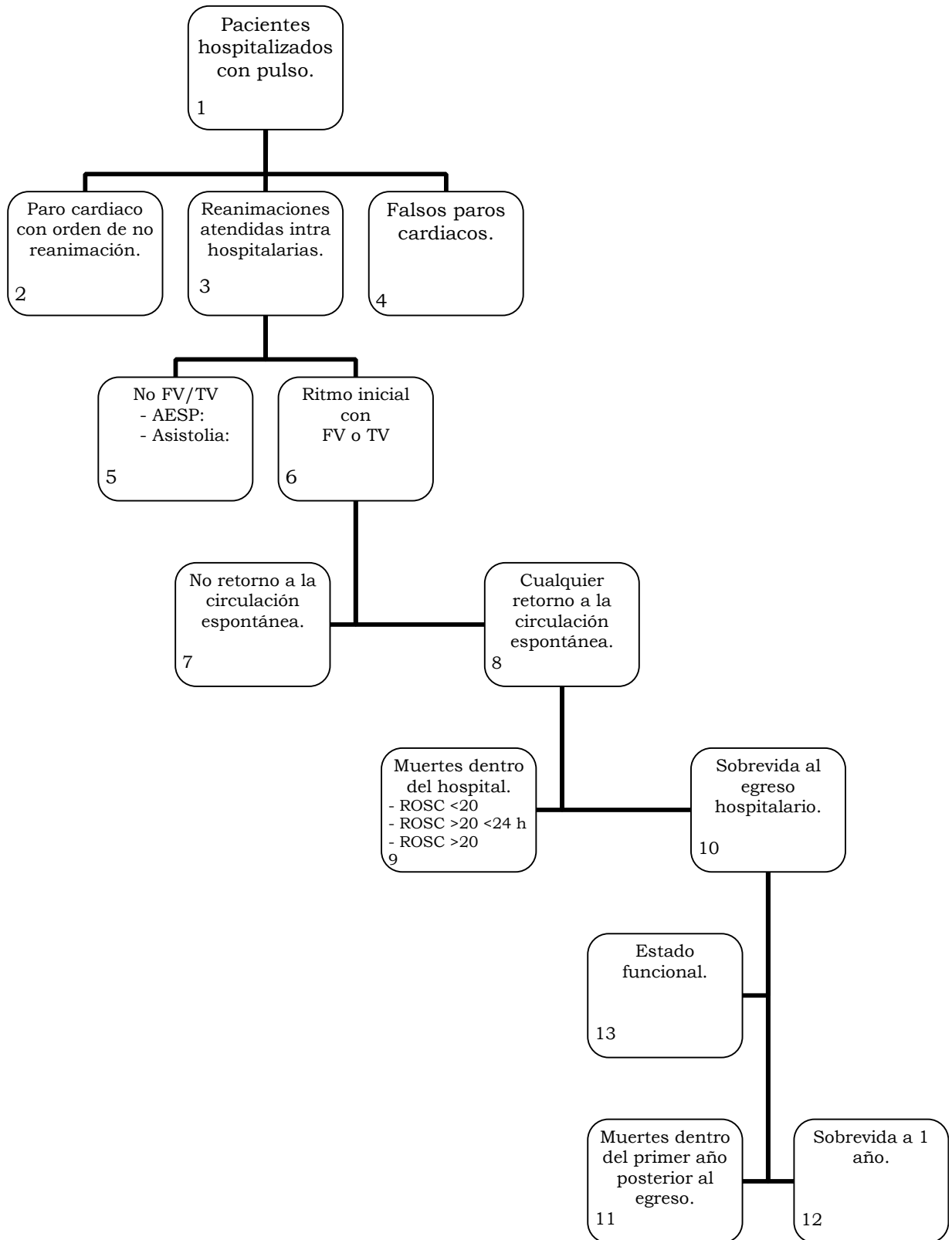
Del reporte: éste debe ser expresado en tres dominios: sobrevida (¿está el paciente vivo?), longevidad (¿cuánto duró el paciente vivo?) y calidad de vida (¿Qué tan bien está el paciente que vivió?). La sobrevida puede ser subdividida como inmediata (Retorno a la circulación espontánea), a corto plazo (egreso hospitalario) y a largo plazo (6 o 12 meses).

- Calidad de vida. La calidad de vida refleja el concepto tan aceptado de que la salud no es sólo la ausencia de enfermedad, y que es más bien el bienestar tanto físico como mental y social.
- Estado funcional. La escala PCPC (Pediatric Cerebral Performance Category) es uno de los instrumentos empleados para valorar el estado funcional de los pacientes con lesiones cerebrales traumáticas e hipóxicas, y se ha utilizado en múltiples estudios para reportar el estado de los pacientes post paro.
- Estancia intrahospitalaria. Esta variable puede ayudar a resolver la duda que ha existido de que los pacientes que son reanimados posterior a un paro cardíaco tienen estancias intrahospitalarias con costo-beneficio dudoso, aumentando el dolor y la incomodidad tanto a pacientes como a sus familiares.

#### Del hospital:

- Nivel de atención hospitalaria. Primero, segundo o tercer nivel.
- Número de camas hospitalarias.
- Total de camas por servicio. En unidades de cuidados intensivos, piso de hospitalización y servicios de emergencia.
- Número anual de admisiones.

Además, en este artículo, se da un algoritmo que puede ser utilizado para reportes de paro cardiorrespiratorio dentro del hospital, las definiciones que se utilizan para el reporte son las siguientes:





1. Pacientes intrahospitalarios con pulso. Cualquier paciente que ingresa al hospital con un pulso espontáneo es candidato a que pueda requerir reanimación cardiopulmonar durante su hospitalización. Incluye a todos los pacientes que ocupan una cama hospitalaria. Se excluyen a aquellos que se declaran muertos a su llegada al hospital y los que no ocupan una cama hospitalaria. También se excluyen a aquellos que llegan en paro al hospital y que son reanimados en el mismo.
2. Paro cardíaco con orden de no reanimación. Algunos pacientes tienen orden de no reanimación por indicación médica o bien por que así lo desean el paciente o sus familiares. También entran en este rubro los pacientes a los que no se da reanimación por considerarse inútil dada sus condiciones médicas.
3. Reanimaciones atendidas intrahospitalariamente. En este apartado se registran el total de reanimaciones y si se otorgó sólo desfibrilación o sólo compresiones cardíacas o sólo intervenciones de la vía aérea o bien una combinación de estas intervenciones. Si se detiene la reanimación por que el paciente no responde a la misma, se considera como una reanimación otorgada. Si inadvertidamente se da reanimación a un paciente que tenía una orden de no reanimación, también se considera reanimación otorgada. Si sólo se brinda reanimación momentáneamente mientras se confirma si el paciente tenía orden de reanimación, se considera reanimación no otorgada.  
La definición de paro cardíaco que debe ser empleada en ausencia de un pulso palpable, falta de respuesta por cualquier causa y apnea, respiración agónica o ventilación artificial.
4. Falsos paros cardíacos. Esto se refiere a las falsas alarmas que se dan de que un paciente se encuentra en paro cardíaco cuando no lo está, como en eventos vaso vágales, convulsiones o bien simulacros.
5. No FV o TV. La asistolia es definida como un completo silencio eléctrico, esto es, que ninguna actividad eléctrica es detectada cuando se encuentran colocado los electrodos de un EKG. La actividad eléctrica menor de 1 Mm. de amplitud (a una calibración de 10 Mm. /mV) debe ser clasificada como asistolia. La división entre AESP y asistolia no está bien definida. Los pacientes intrahospitalarios con asistolia tiene un pronóstico diferente de los pacientes extrahospitalarios con el mismo ritmo, debido a que los intrahospitalarios tienen una menor duración de la asistolia. La AESP es un ritmo sin pulsos, diferente a la FV o TV, y forma un grupo aparte de la asistolia, y debe ser registrado.
6. Ritmo inicial con FV o TV. La FV es definida como un ritmo desorganizado e irregular que no produce un latido adecuado del corazón. Utstein la define como deflexiones en el EKG menores de 1 Mm. de amplitud (calibrado a 10 Mm. /mV) y mayor de 150 lpm. Estudios han demostrado un menor porcentaje de víctimas intrahospitalarias con un paro cardíaco con FV comparados con los extrahospitalarios.
7. Sin retorno a la circulación espontánea. En este apartado se registran a los pacientes a los que se brinda reanimación pero no tienen en ningún momento retorno a la circulación espontánea.
8. Cualquier retorno a la circulación espontánea. Dentro del estilo Utstein en pacientes hospitalizados, cualquier retorno a la circulación espontánea, es definido como la palpación de un pulso central, sin importar su duración. Un Retorno a la circulación espontánea intermitente se refiere a pacientes que tienen periodos de circulación espontánea, pero que entre ellos hay que dar reanimación. El Retorno a la circulación espontánea sostenido se define como pulsos centrales palpables por 20 minutos o más. El paro cardíaco puede ser presentado en pacientes que previamente tenían monitorización invasiva. Cuando un gasto cardíaco pueda ser detectado por técnicas como presión arterial invasiva o ecocardiografía transesofágica, debe ser registrado aunque los pulsos no sean palpables. A este fenómeno se le denomina disociación pseudo electromecánica y se asocia con

mejores resultados que la asistolia, sobre todo si se detecta de manera oportuna.

9. Muertes en el hospital. En este apartado se registran a los pacientes que fueron reanimados y tuvieron retorno a la circulación espontánea, pero que no sobrevivieron al egreso hospitalario. Se dividen en pacientes que tuvieron retorno a la circulación espontánea por menos de 20 minutos, más de 20 minutos pero menos de 24 horas y más de 24 horas. La reanimación en aquellos pacientes que sólo sobrevivieron menos de 20 minutos no puede ser llamada satisfactoria. Pacientes que sobrevivieron por lo menos 24 horas son considerados satisfactoriamente reanimados, aunque no hayan sobrevivido al egreso hospitalario. Los pacientes con sobrevida mayor a 20 minutos pero menor a 24 horas están en una categoría intermedia. La muerte temprana dentro de las primeras 24 horas generalmente ocurren como resultado de un continuo compromiso cardiovascular en pacientes que nunca recuperan la conciencia después del la RCP.
10. Sobrevida al egreso hospitalario. Se recomienda que se registre al momento del egreso y a los 6 meses posteriores al evento de paro cardíaco.
11. Muertes dentro del primer año posterior al egreso hospitalario.
12. Sobrevida al año posterior al evento de paro cardíaco.
13. Estado funcional. El estado funcional, tanto neurológico como fisiológico debe ser registrado tanto al egreso hospitalario como a los 6 meses y al año. La escala para medir el estado funcional de los pacientes es “Pediatric Cerebral Performance Category Scale” (PCPC), y se presenta a continuación (7):

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.

Por otro lado, hablando propiamente de la reanimación, estudios previos enfatizaban la importancia de dar soporte ventilatorio adecuado en los pacientes pediátricos debido a la asociación frecuente de paros cardíacos con alguna causa respiratoria. Sin embargo, recientes datos demuestran que un exceso en la ventilación puede afectar el retorno venoso al corazón, y con esto al gasto cardíaco (8).

Por su parte Morris y Nadkarni, en un estudio que realizaron pudieron identificar distintas fases del paro cardíaco y sus respectivas intervenciones de reanimación cardio – pulmonar – cerebral (9):

FASE	INTERVENCIONES
Pre- paro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizar la educación a la comunidad encargada del cuidado de los niños.</li> <li>• Optimizar la monitorización en los pacientes.</li> <li>• Priorizar intervenciones que disminuyan la progresión de la falla respiratoria o el paro cardiaco.</li> </ul>
Paro (No flujo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimizar el intervalo de tiempo entre la reanimación básica y la reanimación avanzada.</li> <li>• Sistemas bien organizados de emergencias o código azul.</li> <li>• Preservar los sustratos cardiaco y cerebral.</li> <li>• Minimizar el tiempo de inicio de desfibrilación, cuando está indicada.</li> </ul>
RCP (Bajo flujo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RCP efectiva optimizando las presiones de perfusión cerebral y coronaria.</li> <li>• Considerar estrategias para mejorar la perfusión a los órganos durante la reanimación.</li> <li>• Mantener una relación entre la demanda y el consumo de oxígeno adecuada.</li> </ul>
Post reanimación inmediata	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizar el gasto cardiaco y la perfusión cerebral.</li> <li>• Tratar las arritmias cuando esté indicado.</li> <li>• Evitar hiperglicemia e hipertermia.</li> <li>• Considerar hipotermia moderada.</li> </ul>
Rehabilitación a largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervención temprana con terapia física y ocupacional.</li> <li>• Posible rol futuro de trasplante de células.</li> </ul>

## II. ESTUDIOS PREVIOS SOBRE PARO CARDIORRESPIRATORIO.

La sobrevida de pacientes pediátricos que sufren paro cardiaco es baja. A largo plazo, ésta se ha calculado en un rango del 0 al 27%. El pronóstico neurológico de estos pacientes es variable y depende de factores asociados y de la etiología del PCR, de acuerdo al registro nacional de reporte de PCR en Estados Unidos se reporta que 64% de los pacientes no padecen secuelas neurológicas (10). La sobrevida global estimada al paro cardiorrespiratorio en pacientes pediátricos va de un rango del 2 al 24% en pacientes que presentan paro extrahospitalario y del 14 al 50% en pacientes que lo presentan intrahospitalariamente (1). En otros reportes la sobrevida en pacientes que lo presentan extrahospitalariamente varía en el rango del 9 al 25%, e intrahospitalariamente del 15 al 65% (11). Un reciente estudio realizado por Young y Seidel reporta una sobrevida al egreso hospitalario del 13% en niños que presentaron paro cardiorrespiratorio tanto intra como extrahospitalario (12). Los resultados de la reanimación varían dependiendo del lugar del PCR, debido a que existe gran variabilidad en las condiciones del paciente y la experiencia del personal para otorgar reanimación cardiopulmonar. El pronóstico de los pacientes que se encuentran hospitalizados se encuentra claramente influenciado por las intervenciones que se realicen o no en la fase posterior al retorno a la circulación espontánea (8). Un paciente hospitalizado que necesita reanimación puede tener condiciones comórbidas que pueden influenciar o no los resultados de la reanimación. Por ejemplo, hay condiciones que claramente no se relacionan con los resultados de la reanimación, como una histerectomía por fibromatosis uterina; otras sin embargo están moderadamente relacionadas, como neumonía aguda por neumococo; y otras que están fuertemente relacionadas como edema agudo pulmonar secundario a infarto del miocardio (7). Se han realizado diversos estudios, tanto en pacientes hospitalizados como no hospitalizados que han sufrido paro cardiaco, y se han encontrado diversos resultados según seas las variables que se estudien. A continuación presentamos un cuadro, a manera de resumen, de los datos más relevantes que se han encontrado en algunos de los estudios realizados. Cabe comentar que no todos los estudios incluyen todas las variables, por lo que no pueden ser al 100% comparable.

N	AUTOR	PACIENTES	TIPO DE ESTUDIO	INCIDENCIA	AÑO	SEXO	EDAD	ROSC	24 HRS	SOBREVIDA AL EGRESO	SOBREVIDA AL AÑO
1	Donoghue (12)	Extrahospitalario	Metaanálisis	2.6 – 19.7 x 100,000 hab.	1966 –2004		De 0 m a 18 años. 47.5% menores de 1 año	30.8%	27.8%	12.1%	
2	López Herce (13)	Extrahospitalario	Multicéntrico y prospectivo		1998-1999	64% M 36% F	7d a 16 a Media de 63.2 m +/- 59.1 m	71.5%	47.3%	15.3%	26.4%
3	Sirbaugh (14)	Extrahospitalario	Prospectivo	19.7 x 100,000 hab.	1992-1995	60% M 40% F	0 d a 17 a Media 9 m La mayoría menor de 4 a (76%) De éstos la mayoría menor de 1 año (54%)	11%		2%	
4	De Mos (15)	Intrahospitalario	Cohorte retrospectiva	0.94% x 100 admisiones	1997-2002		1 d a 17.7 a Media 13 m	82%	67%	27%	25%
5	Nadkarni (16)	Intrahospitalario	Multicéntrico y prospectivo		2005-2006		Sobrevivientes 30.8 +/- 8.8 m Defunciones 48.6 +/- 4.8 m			27%	
6	Slonim (11)	Intrahospitalario	Multicéntrico La mitad de los centros retrospectivo y la mitad prospectivo	1.8% x 100 admisiones	Retrospectiv 1989-1992 Prospectivo 1992-1994			24.3%		13.7%	
7	Guay (17)	Intrahospitalario	Retrospectivo		1983-1987						26%
8	Bos (18)	Intrahospitalario	Prospectivo	1.5%	1988-1990	55.8% M 44.2% F	2 m a 14 a Media 18 m			8.8%	
9	McGrath (13)	Intrahospitalario							38% (13-59%)	15% (13-27%)	
10	DeBard	Intrahospitalario							39%	17%	

N	RITMO INICIAL	BUEN ESTADO NEUROLÓGICO	OTROS DATOS DE IMPORTANCIA
1	Asistolia 78% AESP 12.8% FV o TV 8.1% Bradicardia 1%	4% del total	
2	Bradicardia 77% AESP 5.4% FV 12.1% Sinusal 5.2%	21.7 del total	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La mortalidad de pacientes entre 1 y 12 meses fue significativamente mayor que en los mayores de 1 año.</li> <li>- La sobrevida fue menor en aquellos que requirieron intubación, acceso IO, administración de adrenalina, bicarbonato y cargas de volumen.</li> <li>- Los no sobrevivientes recibieron más dosis de adrenalina que los sobrevivientes.</li> <li>- El análisis de regresión multivariada logística encontró que el tiempo de reanimación mayor a 20 min. fue la variable que mejor predijo la mortalidad tanto inicial como final.</li> </ul>
3	Asistolia 83% AESP 12% FV 4%	0.33% del total	
4	Asistolia 40% FV 13.3% Bradicardia 46.6%	18.6% del total	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los niños fueron ingresados al hospital con una media de 5.3 días previos al evento del paro (Rango 0 – 133 días) y su ingreso a la terapia intensiva con una media de 1.1 días antes del evento (Rango de 0 a 56 días).</li> <li>- 74% de los pacientes recibieron adrenalina con una máxima de 9 dosis y media de 2.8 dosis. Recibieron bicarbonato con una media de 1.2 paros y calcio 0.55 por paro.</li> <li>- La media de duración del PCR de 14.8 min. con rango de 1 a 77 min.</li> </ul>
5	Asistolia 40% FV o TV sp 14% AESP 24%	17.5% del total	- La media de duración del PCR fue de 25 min.
6			- La duración media del PCR para los sobrevivientes fue de 22.5 +/- 10 min. y para las defunciones de 24.8 +/- 1.9 min.
7		90% de los sobrevivientes	
8			
9			
10			

A pesar de que existen numerosas variables que se registran y que pueden ser indicadores de la efectividad de la RCP, se ha visto que el más fidedigno es la sobrevida al egreso hospitalario.

Las estadísticas de sobrevida al egreso hospitalario dependen de las variables propuestas por el estilo Utstein para los paros extrahospitalarios, sin embargo muchas variables de los paros intrahospitalarios no están definidas o son no controladas. Una de ellas es la decisión de otorgar o no reanimación cardiopulmonar, ya que se ha visto cambio en las cifras de sobrevida hasta en un 15%, depende si se incluyen a los pacientes a los que por alguna razón no se otorga reanimación (19).

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, ambos retrospectivos. 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% (20). El segundo estuvo a cargo de la Dra. Lourdes Marroquín, dentro de la terapia intensiva, en el que reporta una incidencia del 10.9% por cada 100 admisiones, con una media de edad de 68 +/- 65.6 meses. La sobrevida a los 20 minutos del 73%, a las 24 horas del 50% y al egreso hospitalario del 23%. Del ritmo inicial encontrado fue asistolia en 17.2%, TV 4.7%, FV 6.3%, AESP 3.1% y Bradiarritmias en 51.6%. La media del tiempo de PCR fue de 7 minutos con un rango de 1 a 30 minutos. Fue presenciado en 81.2% y se utilizó atropina en 9.4%, bicarbonato en 57.8%, calcio en 29.7% y cargas de volumen en 35.9%. En cuanto al estado neurológico de los sobrevivientes se reporta normal en 42%, con disfunción leve y moderada en 25% y disfunción severa y grave en 33% (21).

### III. FARMACOS ADMINISTRADOS DURANTE EL PARO CARDIACO

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

- Aumentar la presión de perfusión coronaria y cerebral, y, por lo tanto, el flujo sanguíneo.
- Estimular la contractilidad espontánea o más forzada del miocardio.
- Acelerar la frecuencia cardiaca.
- Corregir la acidosis metabólica.
- Suprimir o tratar las arritmias (22).

Adrenalina.

La adrenalina es una droga de primera línea en la reanimación de pacientes pediátricos con paro cardiorrespiratorio, después de que la vía aérea ha sido asegurada y se esté ofreciendo una adecuada oxigenación (1). Es una catecolamina endógena con potentes propiedades estimulantes de los receptores alfa y beta adrenérgicos. Su acción alfa, la más importante durante el paro cardiaco, aumenta las resistencias vasculares sistémicas y la presión arterial. Por su parte, la acción beta aumenta la contractilidad miocárdica y la frecuencia cardiaca y relaja el músculo liso del lecho vascular del músculo esquelético y los bronquios. La dosis recomendada es de 0.01 mg/kg a dilución de 1: 10 000 si se administra IV o IO, o bien de 1:1000 si se administra intratraqueal. Se aconseja repetir la dosis cada 3 a 5 minutos (22).

Las guías del PALS de 1994 recomiendan el uso de macrodosis de adrenalina (0.1 a 0.2 mg/kg) para la reanimación. Sin embargo varios estudios controlados y aleatorizados muestran que las macrodosis de adrenalina no mejoran la sobrevida (1). Las macrodosis de adrenalina aumentan el flujo sanguíneo tanto miocárdico como cerebral durante la reanimación cardiopulmonar y tal vez incrementen la incidencia de sobrevida inicial. Se ha demostrado que la administración de macrodosis puede empeorar las condiciones hemodinámicas post reanimación (9), incrementar la mortalidad y producir un estado hiperadrenérgico tóxico posreanimación con

taquicardia auricular o TV, hipertensión arterial grave y disfunción cardíaca en la fase de posreanimación (22). 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 paro cardíaco intrahospitalario y en los que se utilizó tanto dosis estándar como macrodosis de adrenalina, demostró mayor mortalidad a las 24 horas postparo cardíaco en aquellos pacientes que recibieron macrodosis de adrenalina (9). En algunos estudios animales se encontró que las macrodosis de adrenalina eran 10 a 20 veces más efectivas que la dosis recomendada convencionalmente (0.01 mg/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 fue prospectivo, aleatorizado y controlado en paro extrahospitalario. Presentó ROSC de manera inicial el 25% del grupo de macrodosis, comparado con el 15% del grupo que recibió dosis convencional. Esta diferencia no fue estadísticamente significativa, como tampoco la hay entre los dos grupos analizando la sobrevivida a las 24 horas (17% vs. 8%). En cuanto al estado neurológico en ambos grupos hay pacientes con severas secuelas neurológicas (10). Perondi en un estudio prospectivo, aleatorizado, doble ciego comparó dosis estándar vs. macrodosis de adrenalina. El grupo que recibió macrodosis tuvo una sobrevivida 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 paro intrahospitalario, apoyando que el uso de macrodosis empobrece el pronóstico neurológico (23). Como resultado de esto las nuevas ediciones del curso de reanimación avanzada pediátrica recomiendan solo el uso de dosis estándar de adrenalina (0.01 mg/kg) (1).

#### Calcio.

El calcio es esencial para el acoplamiento excitación – contracción del miocardio (22). Su uso en la RCP 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 reanimación (9). Además varios estudios han implicado la acumulación citoplasmática de calcio en la vía final común de la muerte celular (22). En ausencia de hipocalcemia, la administración de calcio no ha obtenido mejores resultados. La administración de calcio es útil cuando se sospecha hipocalcemia, hiperkalemia, hipermagnesemia o sobredosis de bloqueadores de los canales de calcio (9).

#### Bicarbonato.

Anteriormente el bicarbonato se recomendaba para tratar la acidosis metabólica grave en el paro cardíaco, pero su administración de rutina no mejora de manera uniforme el pronóstico del paro cardíaco. Una vez que se establece la ventilación eficaz y se administra epinefrina más compresiones torácicas para maximizar la circulación, se puede considerar la administración del mismo (22). Su uso de rutina en paro cardíaco en niños no está recomendado. Su administración sólo se sugiere cuando existe una sobredosis de antidepresivos tricíclicos, hiperkalemia, hipermagnesemia o sobredosis de bloqueadores de los canales de sodio (9).

#### Antiarrítmicos.

Aunque los paros cardíacos súbitos pueden ser precipitados por arritmias, aun no es claro si los antiarrítmicos son benéficos o no (24). Éstos pueden estar indicados para tratar la FV/TV sin pulsos resistente a las descargas (22).

#### IV. PRONÓSTICO NEUROLÓGICO.

El objetivo mayor de la reanimación cardiopulmonar no es sólo 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 RCP (25). 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 debate (15).

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 paro cardiorrespiratorio, ya que el estado neurológico fue reportado como “desconocido” en el 25% de los pacientes registrados (26).

Posterior al retorno a la circulación espontánea muchos pacientes permanecen comatosos o tienen respuesta disminuida durante un periodo variable de tiempo. Si la respiración espontánea 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 paro cardiaco, 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 aún más el flujo sanguíneo y aumentar la lesión cerebral por isquemia. Por lo tanto se debe mantener normocarbina en los periodos post paro cardiaco. Un cerebro sano y un paciente con funciones adecuadas son los principales objetivos en una reanimación cardio-pulmonar-cerebral. Se comentó ya que posterior al retorno a la circulación espontánea hay un pequeño periodo de hiperemia seguido por uno de hipoperfusión, éste último dado por 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 cerebral (24).

Con el fin de conocer los factores asociados con la sobrevida y el pronóstico neurológico en pacientes con problemas neurológicos previos Yi realizó un estudio en una unidad de cuidados neurointensivos en adultos, los cuales presentaron paro cardiorrespiratorio e inmediatamente recibieron RCP. De un ingreso 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 inconcientes 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 concientes 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 incluyen 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% con vs. 32.1% sin). Si el paro cardiaco fue mayor a 30 minutos, la sobrevida inicial fue más baja. La mortalidad a corto plazo fue mayor en pacientes con signos neurológicos escasos en el periodo postreanimación 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 (26).



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la incidencia, sobrevida y pronóstico neurológico de pacientes pediátricos que presentan paro cardiorrespiratorio en un Hospital de Tercer Nivel?

## JUSTIFICACIONES

- El paro cardiorrespiratorio es una entidad que representa una alta morbi-mortalidad en la edad pediátrica.
- No existen estudios previos en nuestro medio de la incidencia de paro cardiorrespiratorio en pacientes hospitalizados en un hospital de Tercer Nivel.
- Tampoco hay investigaciones acerca del porcentaje de retorno a la circulación espontánea a los 20 minutos, a la hora y a las 24 horas, que es una manera indirecta de medir la eficacia de la reanimación.
- Ya que se ha demostrado que la educación puede aumentar la sobrevida de los pacientes que sufren un evento de paro cardiorrespiratorio y mejorar el estado neurológico de los sobrevivientes, consideramos necesario realizar un estudio donde podamos analizar nuestro nivel educacional en cuanto a reanimación cardiopulmonar y con esto realizar acciones correctivas, en su caso, como lograr que todo el personal que labora en el hospital tome el curso de Reanimación Avanzada Pediátrica, e incluso realizar acciones para que nuestro hospital sea un centro capacitador.
- No existe en nuestro país una base de datos de pacientes pediátricos que presentan paro cardíaco y son reanimados.

## HIPÓTESIS

En hospitales pediátricos de Estados Unidos, país considerado del primer mundo o desarrollado se ha reportado una tasa de incidencia de paro cardiorrespiratorio que va de 9 por 1000 a 18 x 1000 admisiones. Por lo tanto, dado que en nuestro país no se ha alcanzado el nivel de desarrollo de dicho país, podemos hipotetizar que la incidencia de paro en nuestro hospital será superior al 18 por 1000. Así mismo se reporta una sobrevida al egreso hospitalario de hasta el 27%, por lo que nuestra hipótesis, por lo ya mencionado anteriormente, es que en nuestro hospital la sobrevida al egreso hospitalario es menor del 27%.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL:

Estimar la tasa de incidencia, la sobrevida y evaluar el pronóstico neurológico de pacientes que presentan paro cardiorrespiratorio en un hospital pediátrico de tercer nivel.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Describir las causas más frecuentes de paro cardíaco en nuestro medio.

Conocer el porcentaje de retorno a la circulación espontánea a los 20 minutos, a la hora y a las 24 horas posteriores a un paro cardíaco.

Describir la epidemiología de pacientes que presentan paro cardíaco en un hospital de tercer nivel.

## MATERIAL Y METODOS

### DISEÑO DEL ESTUDIO

Cohorte prospectiva, longitudinal y observacional.

### LIMITE DE ESPACIO

Hospital Infantil de México “Federico Gómez”

### DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

Se captaron los datos de todos los pacientes que presentaron un primer paro 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.

Posteriormente se analizaron los datos obtenidos para estimar la tasa de incidencia, la sobrevida y evaluar el pronóstico neurológico de los pacientes.

### UNIVERSO DE TRABAJO

Fueron sujetos de estudio todos aquellos pacientes que presentaron paro cardiorrespiratorio en el Hospital Infantil de México durante el periodo de tiempo de estudio, de acuerdo a los siguientes criterios de inclusión:

#### Criterios de inclusión:

Para los fines del estudio se incluyeron todos aquellos pacientes con edad comprendida de los 0 días a los 18 años, que presentaron primer evento de paro cardiorrespiratorio durante su hospitalización actual, que hayan recibido reanimación cardiopulmonar, sin importar si el egreso es por muerte o mejoría, durante el límite de tiempo establecido.

#### Criterios de no inclusión:

Pacientes fuera del rango de edad o que presentaron paro cardiorrespiratorio fuera del límite de tiempo establecido. Así mismo no se registraron los eventos de paro cardiorrespiratorio posteriores al primero presentado durante la hospitalización actual o bien a aquellos pacientes a los que no se brindó reanimación cardiopulmonar por algún motivo. Tampoco se incluyeron a los pacientes que presentaron paro cardiaco fuera del hospital y que posteriormente ingresaron al mismo.

### DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
*Sexo	Distinción de acuerdo a las características fenotípicas.	Cualitativa dicotómica. Femenino o Masculino.
*Edad	Numero de meses cumplidos desde su nacimiento hasta el momento de presentar el evento de paro. Se identificaron 5 grupos de edad: - Neonatos (menos de 1 mes). - De 1 a 12 meses. - De 12 a 36 meses. - De 37 a 96 meses. - 97 meses o más.	Cuantitativa discreta.
* 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.	Cualitativa dicotómica. Presenciado o No Presenciado.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
*Servicio en el que ocurrió el evento.	Sitio del hospital en donde ocurrió el paro cardiorrespiratorio, encontrando 8 posibles: - Urgencias. - Quirófano. - Terapia intermedia. - Terapia intensiva medica. - Terapia intensiva quirúrgica. - Unidad de cuidados intensivos neonatales. - Piso de hospitalización. - Endoscopia.	Cualitativa discreta.
*Días de estancia intrahospitalaria.	Numero de días completos, contados desde el momento de su ingreso al hospital hasta el momento de presentar el paro.	Cuantitativa continua.
*Reanimación cardiopulmonar otorgada.	Determina si se emprendieron o no acciones con el intento de restablecer la circulación espontánea mediante masaje cardiaco externo, con o sin ventilación.	Cualitativa dicotómica. Si o No.
*Turno en que ocurrió el evento.	Momento del día en que se presentó y fue atendido el paro cardiaco. Según horarios laborales se divide en 3: - Matutino (de 7 a 13:59 horas). - Vespertino (de 14 a 21:59 horas). - Nocturno (de 22 a 6:59 horas).	Cualitativa discreta.
*Antecedente de enfermedades crónicas.	Determina si previo al paro cardiaco se padecía o no alguna enfermedad crónica, dividiéndose estas como sigue: - Cardiopatías congénitas. - Insuficiencia renal crónico terminal. - Lupus Eritematoso Sistémico. - Enfermedades hematológicas. - Neoplasias. - Otras.	Cualitativa discreta.
*Etiología.	Causa que originó el paro cardiaco. Se considera de origen cardiaco excepto en caso de traumatismo, ahogamiento, asfixia, sobredosis, exanguinación o cualquier otra causa no cardiaca determinada por el reanimador.	Cualitativa discreta.
* Diagnóstico del paciente.	Patología principal que presentaba el paciente y por el cual estaba hospitalizado, se agrupó como sigue: - Patología quirúrgica cardiaca. - Patología quirúrgica no cardiaca. - Patología médica cardiaca. - Patología médica no cardiaca. - Trauma.	Cualitativa discreta.
*Causas predisponentes.	Patologías encontradas en los pacientes previo al evento de paro y que pudieron haber contribuido a la presentación del mismo. Se agruparon de la siguiente manera: - Insuficiencia respiratoria. - Falla respiratoria. - Hipotensión o hipoperfusión. - Anomalías electrolíticas. - Insuficiencia renal. - Insuficiencia hepática. - Trauma. - Depresión del SNC. - Otras.	Cualitativa discreta.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
*Persona que determina el evento.	Personal del hospital que se percata de que el paciente se encuentra en paro cardíaco. Puede ser quien inicie o no las maniobras de reanimación. Se dividió en: - Personal de enfermería. - Médicos residentes. - Médicos adscritos.	Cualitativa discreta.
*Uso de soporte inotrópico o vasopresor previo al paro cardíaco.	Necesidad de administración de fármacos inotrópicos o vasopresores para el mantenimiento de un adecuado gasto cardíaco previo al paro.	Cualitativa dicotómica. Si o No.
* Uso de soporte inotrópico o vasopresor posterior al paro cardíaco.	Necesidad de administración de fármacos inotrópicos o vasopresores para el mantenimiento de un adecuado gasto cardíaco posterior al paro, sin haber requerido de los mismos previo a este.	Cualitativa dicotómica. Si o No.
* Uso de soporte inotrópico o vasopresor previo y posterior al paro cardíaco.	Necesidad de administración de fármacos inotrópicos o vasopresores para el mantenimiento de un adecuado gasto cardíaco tanto previo como posterior al paro.	Cualitativa dicotómica. Si o No.
*Tipo de reanimación otorgada.	Se refiere a los lineamientos de reanimación seguidos al momento de otorgar la misma. Se dividió en 3 grupos: - Lineamientos de reanimación neonatal. - Lineamientos establecidos en el Manual de Reanimación Avanzada Pediátrica del 2000. - Lineamientos establecidos en el Manual de Reanimación Avanzada Pediátrica del 2005.	Cualitativa discreta.
*Número de ciclos de reanimación otorgados.	Cantidad de ciclos completos de reanimación otorgados.	Cuantitativa Discreta.
*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. Se dividió en 3 grupos: - Pacientes a los que se ventilo con bolsa- mascarilla durante toda la reanimación. - Pacientes a los que se ventilo al inicio de la reanimación con bolsa – mascarilla y posteriormente con tubo – bolsa. - Pacientes que se encontraban intubados al momento del paro cardíaco y se les dio ventilación tubo – mascarilla durante toda la reanimación.	Cualitativa discreta.
* Vía de administración de medicamentos.	Vía por la cual se administran los fármacos durante la reanimación. Puede ser endovenosa periférica, endovenosa central, intraósea o intratraqueal.	Cualitativa discreta.
*Administración de adrenalina.	Determina si se utilizó o no adrenalina durante la reanimación, independientemente de la vía de administración utilizada.	Cualitativa dicotómica. Si o No.
*Empleo de macrodosis de adrenalina.	Determina si se utilizó o no macrodosis de adrenalina (0.1 mg/kg) durante la reanimación.	Cualitativa dicotómica. Si o No.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
*Número de dosis de adrenalina.	Número de dosis de adrenalina administradas durante la reanimación, agrupadas en 1, 2, 3 o más de 3.	Cuantitativa discreta.
*Administración de atropina.	Determina si se utilizó o no atropina durante la reanimación, independientemente de la vía de administración utilizada.	Cualitativa dicotómica. Si o No.
*Administración de calcio.	Determina si se utilizó o no calcio durante la reanimación, independientemente de la vía de administración utilizada.	Cualitativa dicotómica. Si o No.
*Administración de bicarbonato.	Determina si se utilizó o no bicarbonato durante la reanimación, independientemente de la vía de administración utilizada.	Cualitativa dicotómica. Si o No.
*Administración de cristaloides.	Determina si se utilizó o no cargas de volumen con cristaloides durante la reanimación.	Cualitativa dicotómica. Si o No.
*Administración de coloides.	Determina si se utilizó o no cargas de volumen con coloides durante la reanimación.	Cualitativa dicotómica. Si o No.
*Ritmo cardíaco inicial.	Es el primer ritmo cardíaco presente cuando el paciente es conectado a un monitor tras una situación de paro cardíaco. Se dividió en: - Bradicardia sinusal. - Fibrilación ventricular. - Actividad eléctrica sin pulsos. - Asistolia. - Otra.	Cualitativa discreta.
*Duración del paro cardíaco.	Tiempo en minutos que dura la reanimación, medido desde el momento en que se presenta el paro hasta que se dejan de dar maniobras de reanimación por declararse la muerte o bien hasta que existe retorno a la circulación espontánea. Para su análisis se agrupó como sigue: - Menos de 5 minutos. - De 6 a 10 minutos. - De 11 a 15 minutos. - De 16 a 20 minutos. - Mas de 20 minutos.	Cuantitativa discreta.
*Retorno a la circulación espontánea.	Recuperación de la circulación espontánea, comprobada por la existencia de respiración, tos o movimientos. Para el personal de salud puede incluir la palpación de un pulso central.	Cualitativa dicotómica. Si o no.
*Sobrevida a los 20 minutos.	Determina si el paciente continua con circulación espontánea o no posterior a 20 minutos de haberse presentado el paro.	Cualitativa dicotómica. Si o No.
* Sobrevida a las 24 horas.	Determina si el paciente continua con circulación espontánea o no posterior a 24 horas de haberse presentado el paro.	Cualitativa dicotómica. Si o No.
*Sobrevida al egreso hospitalario.	Determina si el paciente continúa con circulación espontánea o no al momento del egreso hospitalario.	Cualitativa dicotómica. Si o No.
*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)	Cualitativa discreta.

#### INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

Se utilizó una hoja de recolección de datos diseñada para ello, en la que se vaciaron los datos para su posterior análisis estadístico.

#### LIMITE DE TIEMPO

Abarcó del 01 de septiembre de 2006 al 28 de febrero de 2007.

#### DISEÑO ESTADISTICO

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 14.0

#### IMPLICACIONES ETICAS

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

#### ORGANIZACIÓN.

Ésta estuvo a cargo de:

- Tesista: Silvia Josefina Cuevas Alvarez.
- Asesora principal: M.C. Lourdes Marroquín Yáñez
- Co- Asesora: M.C. Maribelle Hernández Hernández
- Asesor metodológico: M. en C. Alfonso Reyes López.

## PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Se tuvo un total de 3696 ingresos al hospital durante el periodo de estudio, de los cuales 129 pacientes presentaron paro cardiorrespiratorio, con una tasa de incidencia de 34 por 1000 ingresos. De éstos 129 casos, a 9 no se les otorgó reanimación cardiopulmonar por encontrarse en muerte cerebral o bien por considerarse inútil por las condiciones del paciente; por lo tanto, para los resultados del estudio se tomaron los 120 casos restantes, a los que si se les brindo reanimación.

De éstos 120 casos, 22 se encontraban en edad neonatal y hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, la mortalidad fue del 100%, por lo tanto se analizaron por separado, debido también a las diferencias en las técnicas de RCP.

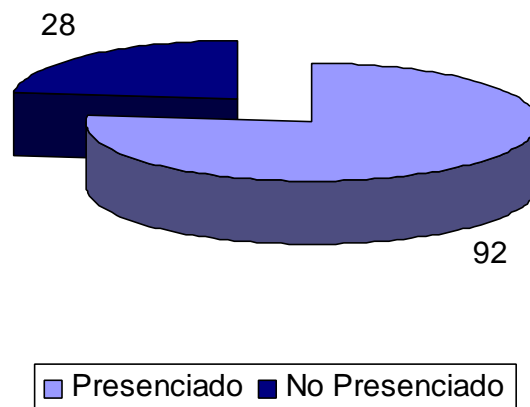


Gráfico 1. Distribución PCR presenciado y no presenciado

	Número de pacientes	Porcentaje
Masculino	57	47.5 %
Femenino	63	52.5 %
Total	120	100 %

Tabla 1. Distribución de la población por sexo.

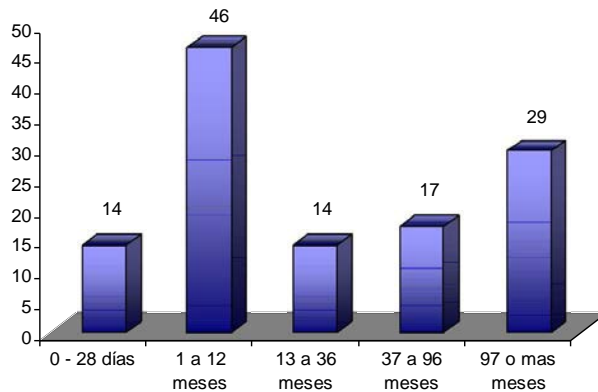


Gráfico 2. Distribución por grupo de edad. El rango de edad fue de 0 a 213 meses, con una media de 50.4 +/- 62.3 meses.

La estancia intrahospitalaria en días, cuantificada del día de su ingreso al día del paro cardiorrespiratorio, se encontró con una media de 30.12 +/- 141.5 , con un rango de 0 a 1500 días.

SERVICIO	PACIENTES	PORCENTAJE
Urgencias	31	25.8 %
Quirófano	6	5 %
Terapia Intermedia	3	2.5 %
Terapia Médica	31	25.8 %
Terapia Quirúrgica	11	9.2 %
Endoscopía	1	0.8 %
Neonatos	19	15.8 %
Piso de hospitalización	18	15 %
Total	120	100 %

Tabla 2. Distribución de acuerdo al servicio en que se presentó el paro cardiaco.

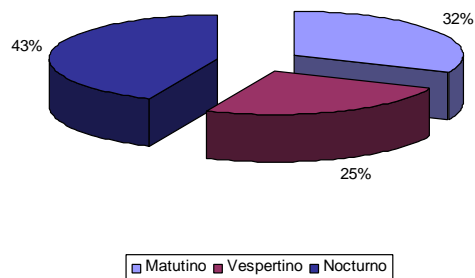


Gráfico 3. Turno en que se presentó el evento de paro.



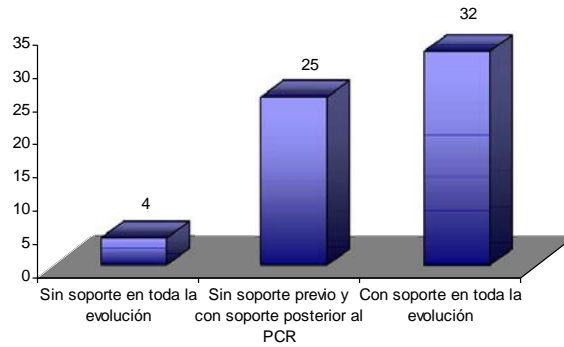


Gráfico 4. Uso de soporte inotrópico y/o vasopresor en los pacientes supervivientes al egreso hospitalario.

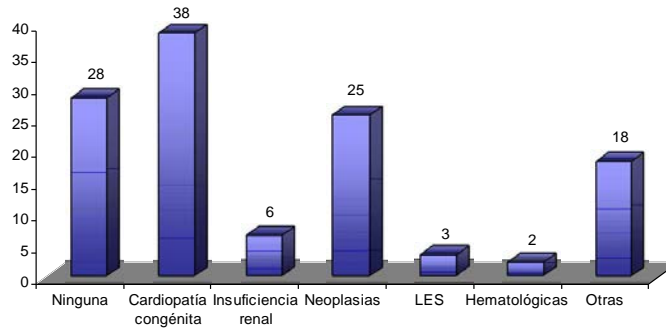


Gráfico 5. Enfermedades crónicas padecidas por los pacientes antes del paro cardíaco.

CAUSA PREDISPONENTE	PACIENTES	PORCENTAJE
Insuficiencia respiratoria	11	9.2 %
Falla Respiratoria	10	8.3 %
Hipotensión o hipoperfusión	73	60.8 %
Anormalidades electrolíticas	2	1.7 %
Insuficiencia renal	5	4.2 %
Insuficiencia hepática	6	5 %
Trauma	2	1.7 %
Depresión del SNC	7	5.8 %
Otra	4	3.3 %
Total	120	100 %

Tabla 3. Causas predisponentes para el paro cardiorrespiratorio.

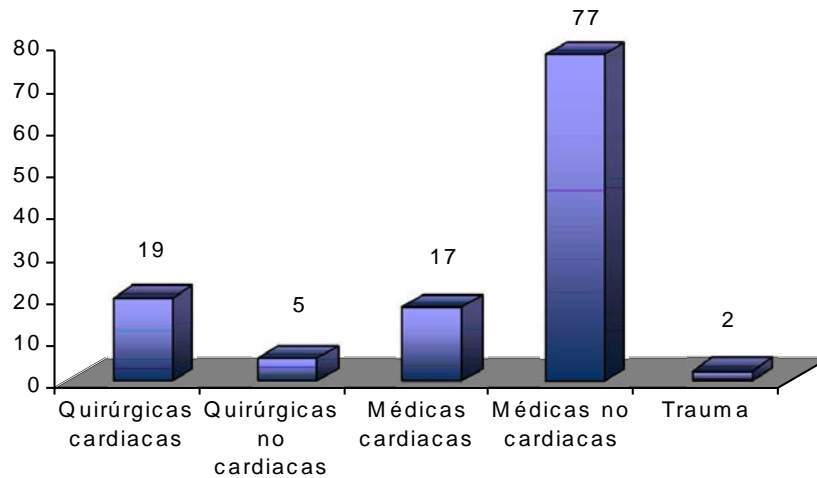


Gráfico 6. Diagnósticos por patologías agrupadas.

En el 40% del universo de pacientes pediátricos analizados fueron reanimados con lineamientos del 2002, 12% en edad pediátrica fueron reanimados con técnicas descritas para neonatos y 48% utilizó las técnicas actualizadas.

	PACIENTES	PORCENTAJE
Bolsa Válvula Mascarilla	44	36.7 %
Intubado al momento del PCR	64	53.3 %
Intubado durante la reanimación	12	10 %
Total	120	100 %

Tabla 4. Manejo de la vía aérea al momento del PCR.

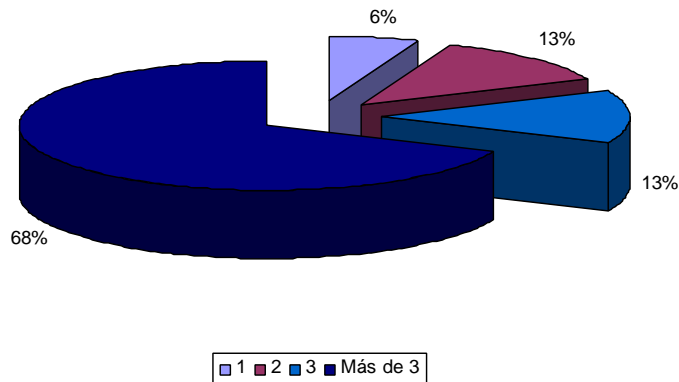


Gráfico 7. Número de ciclos de reanimación otorgada. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas con respecto a la sobrevivencia, entre 1 y 2 ciclos:  $p=0.002$ ; entre 1 y 3 ciclos:  $p=0.013$ ; y entre 1 y más de 3 ciclos:  $p=0.000$

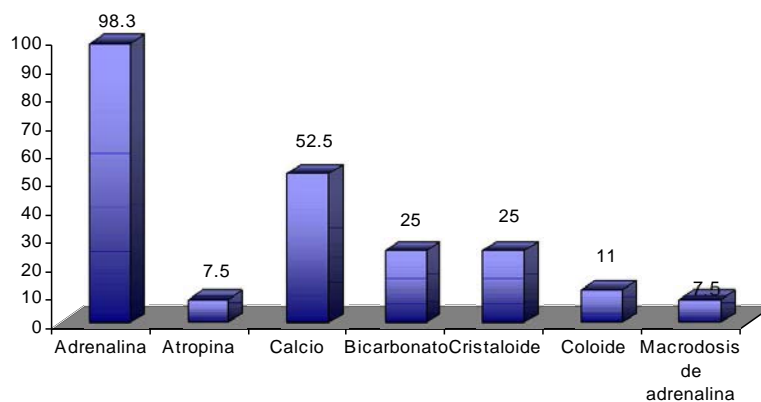


Gráfico 8. Medicamentos administrados durante la reanimación cardiopulmonar.

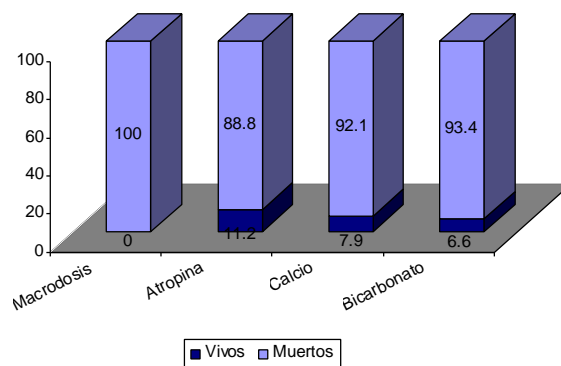


Gráfico 9. Sobrevivientes según medicamentos empleados.

RITMO	PACIENTES	PORCENTAJE
No determinada	52	43.3 %
Bradicardia sinusal	2	1.7 %
FV	7	5.8 %
AESP	3	2.5 %
Asistolia	55	45.8 %
Otra	1	0.8 %
Total	120	100 %

Tabla 5. Ritmo cardiaco registrado en los pacientes que presentaron PCR.

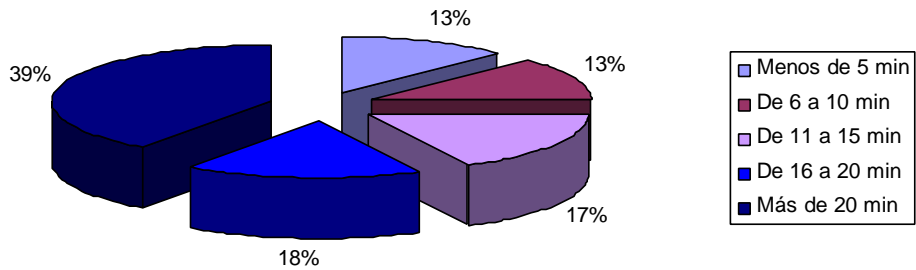


Gráfico 10. Duración de paro en minutos. Encontramos una media de 21 +/- 11.8 minutos, con un rango de 2 a 60 minutos. . Existen diferencias estadísticamente significativas con respecto a la sobrevida y la duración del paro, sobreviviendo más los pacientes que presentaron un PCR menor a 5 minutos que aquellos entre 6 y 10: p= 0.002; entre 11 y 15: p= 0.013, entre 16 y 20: p= 0.000 y mayor de 20: p= 0.000.

PERIODO	A los 20 min.	A las 24 hrs.	Al Egreso
FRECUENCIA	51	29	19
PORCENTAJE	52 %	29.6 %	19.4 %

Tabla 6. Sobrevida al paro cardiorrespiratorio.

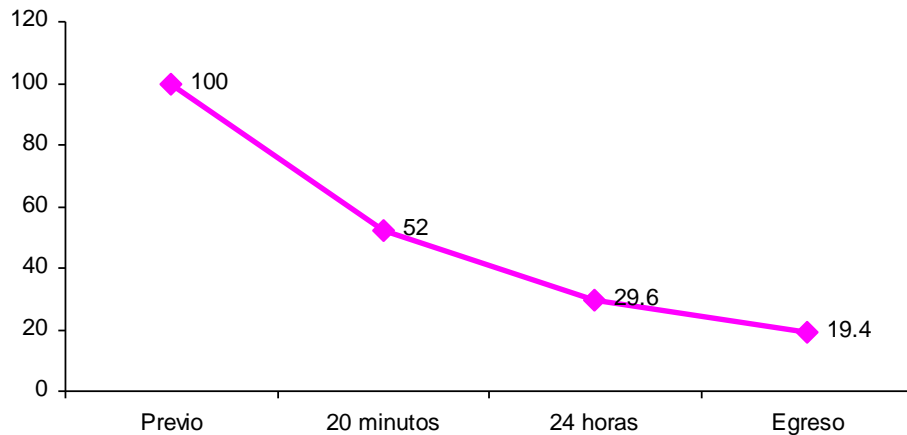


Gráfico 11. Evolución de la sobrevida en el transcurso del tiempo. Podemos observar el importante descenso de la misma conforme transcurre el tiempo, siendo muy baja al egreso hospitalario. Sin embargo al comparar la población global con la población excluyendo a los neonatos, observamos diferencias en cuanto a la sobrevida, esto probablemente debido a las características propias de los neonatos que los hacen más lábiles y más propensos a la muerte.

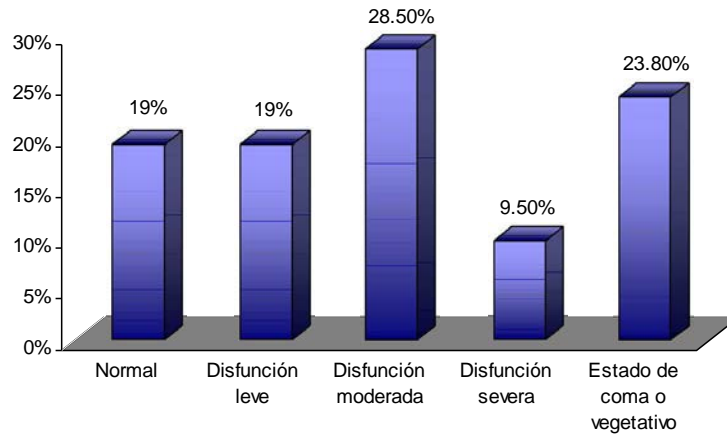


Gráfico 12. Estado neurológico de los sobrevivientes al paro cardiaco.

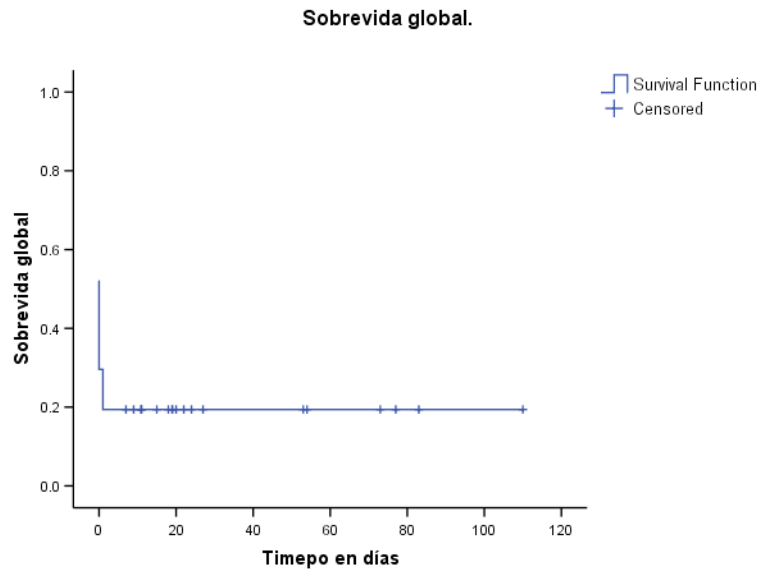


Gráfico 13. Curva de supervivencia global utilizando el método Kaplan- Maier. Para esta cohorte de pacientes la supervivencia inicial es muy baja (ligeramente por arriba del 50%), los que sobreviven después de las 24 horas (menor al 30%), prácticamente egresan del hospital con vida. En el gráfico podemos ver las marcas con cruces que representan a los casos censurados, es decir, los pacientes que van egresando a lo largo del tiempo con vida.

**Sobrevida según diagnóstico del paciente**

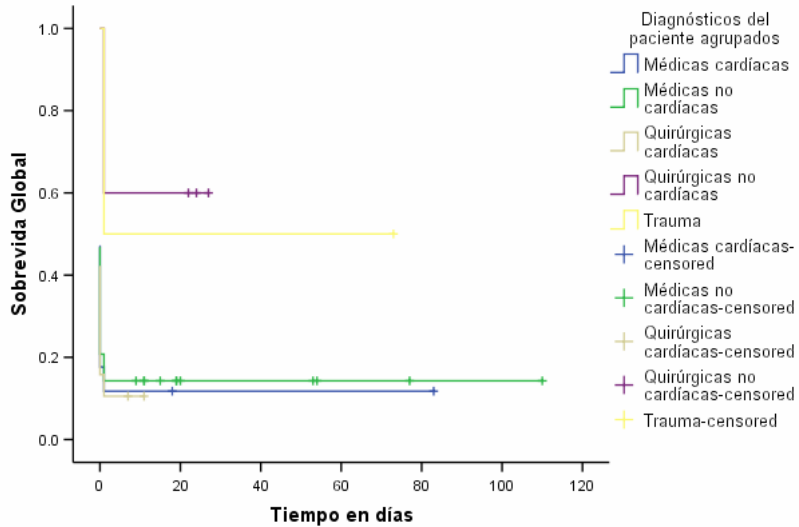


Gráfico 14. Al comparar las curvas de supervivencia de acuerdo a los diagnósticos agrupados de los pacientes, por medio de la prueba de Log Rank (Mantel – Cox), se encontraron diferencias significativas entre las causas quirúrgicas no cardíacas y las 3 causas que aparecen en el gráfico con menor sobrevida (Quirúrgicas cardíacas, médicas cardíacas y médicas no cardíacas). Los resultados de las pruebas estadísticas fueron, para el primer par de curvas, quirúrgicas no cardíacas versus quirúrgicas cardíacas:  $p= 0.007$ ; para el segundo par, quirúrgicas no cardíacas versus médicas cardíacas  $p= 0.011$ ; y para el último par, quirúrgicas no cardíacas versus médicas no cardíacas:  $p= 0.010$ .

**Sobrevida de acuerdo al turno en que se presentó el PCR**

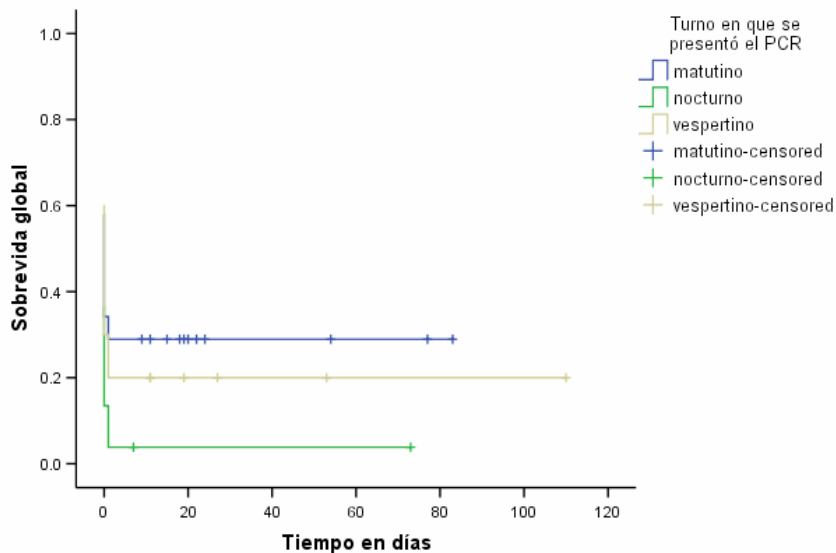


Gráfico 15. La comparación de las curvas de Kaplan – Meier por turnos, muestra una diferencia significativa entre el turno nocturno y los otros 2 turnos ( $p= 0.002$  vs. el matutino y  $p= 0.012$  vs. el vespertino).

Sobrevida según condiciones predisponentes.

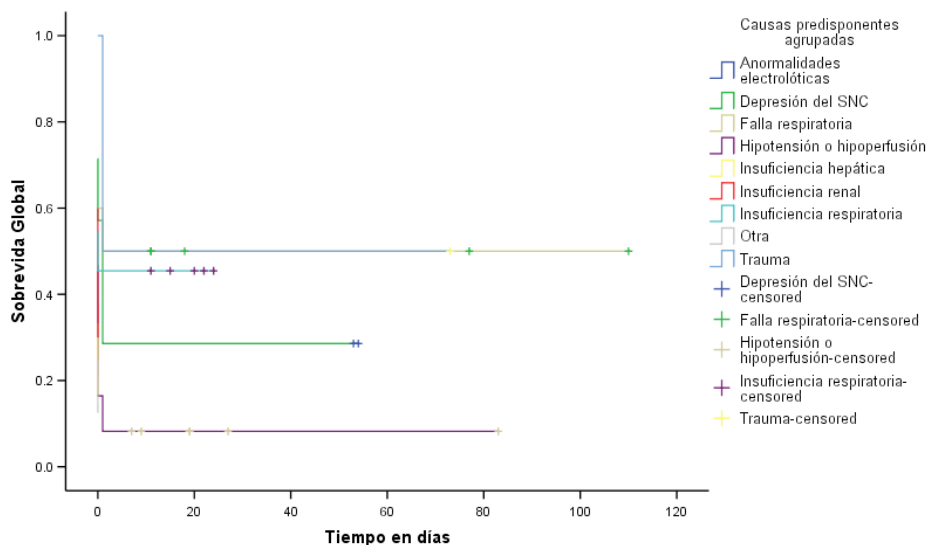


Gráfico 16. Al comparar las curvas de supervivencia de acuerdo a las condiciones predisponentes por medio de la prueba de Log Rank (Mantel – Cox), se encontraron diferencias significativas entre la falla respiratoria y los estados de hipotensión o hipoperfusión y la insuficiencia hepática. Los resultados de las pruebas estadísticas fueron para la falla respiratoria vs., hipotensión o hipoperfusión  $p= 0.06$ ; y para falla respiratoria vs. Insuficiencia hepática:  $p= 0.038$ .

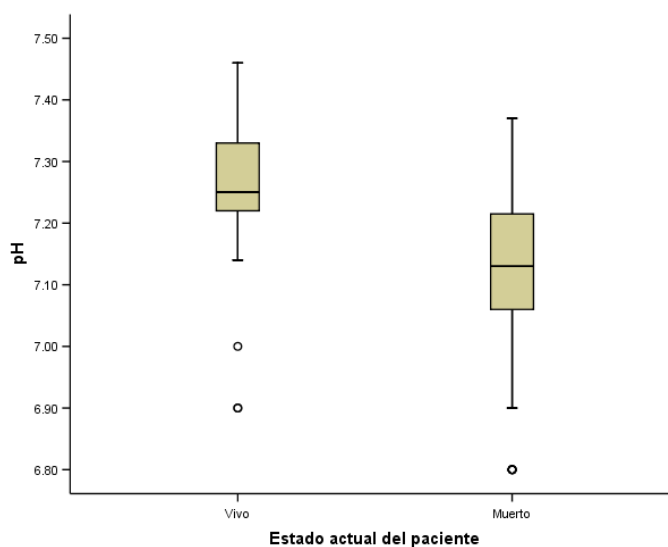


Gráfico 17. Al comparar el grupo de sobrevivientes al final del estudio con los fallecidos se observa una diferencia significativa en el pH de la gasometría arterial ( $p= 0.006$ ). Esto probablemente es reflejo de una duración mayor de las maniobras de reanimación o la gravedad del padecimiento de base.

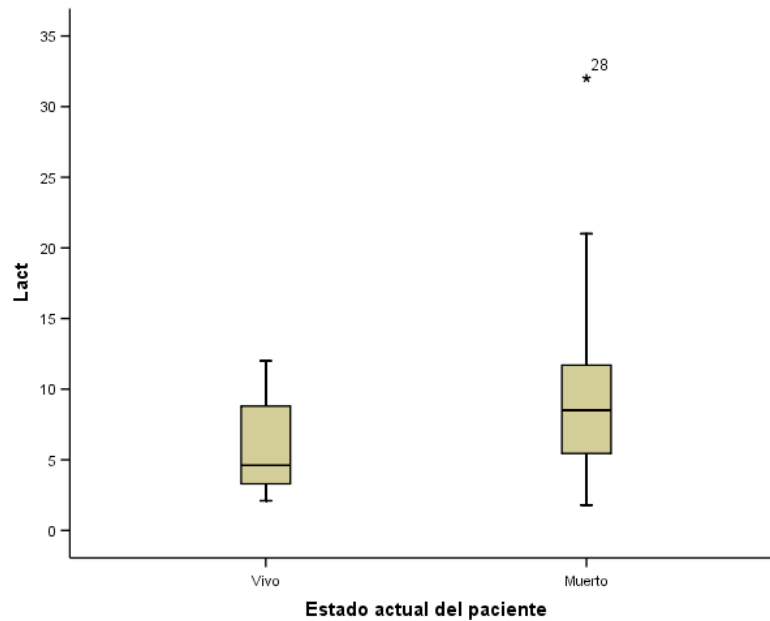


Gráfico 18. En relación a los niveles de lactato en sangre arterial, también encontramos una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo de supervivientes y el grupo de fallecidos ( $p= 0.012$ ). Esto quizá nos habla de las diferencias que probablemente existieron entre ambos grupos en cuanto a la calidad de las maniobras de reanimación, es decir, que si durante la reanimación se asegura un adecuado aporte de oxígeno a los tejidos, no tendría por qué aumentar significativamente los niveles de lactato.

Se realizaron también pruebas para correlacionar las variables con el estado neurológico de los pacientes con el fin de encontrar factores pronósticos, sin embargo no se encontraron diferencias estadísticamente significativas más que en el ritmo inicial presentado, reportándose que la bradicardia sinusal se asocia con peor estado neurológico comparada con la asistolia ( $p= 0.005$ ) y con los pacientes no monitorizados ( $p= 0.19$ ); y en el tiempo de paro respiratorio, considerando que entre más tiempo dure el PCR es peor el pronóstico neurológico.



## DISCUSIÓN

Durante el periodo de estudio, tuvimos 3696 ingresos hospitalarios y 120 eventos de paro cardiorrespiratorio, lo que da una tasa de 34 por cada 1000 ingresos, resultado que es más alto que los reportados en estudios realizados en países del primer mundo (11,15,18), situación que era esperada debido a las diferencias tanto en el tipo de pacientes (estado nutricional, acceso a una adecuada medicina preventiva, etc.), como en los recursos hospitalarios entre países del primer mundo y el nuestro, que es considerado aún tercermundista. Como descripción general de la población que estudiamos, encontramos que no hubo un predominio claro con respecto al sexo, teniendo casi las mismas proporciones tanto el masculino como el femenino. Con respecto a la edad, tal y conforme se refiere en la literatura (11,15,16,18), el paro cardiaco es más frecuente en la población menor de un año (que abarca el grupo de neonatos y de lactantes 1 a 12 meses); sin embargo, un dato importante encontrado es que el grupo de los neonatos no es superior al grupo entre 1 y 12 meses de edad, como era esperado por las características de cada grupo. La estancia intrahospitalaria de los pacientes, medida en días desde que ingresaron al hospital hasta el momento del paro cardiaco, tuvo un rango muy amplio, no encontrándose alguna asociación significativa con los días de estancia presentados y el riesgo de presentar un evento de paro cardiorrespiratorio.

En cuanto al paro cardiorrespiratorio en sí, encontramos que en la mayoría de los casos éste fue presenciado, y el personal que lo presenció fue en mayor parte médicos residentes. En este punto es importante mencionar que todas las encuestas se hicieron a médicos residentes, por lo que talvez éste dato pueda estar sesgado, ya que lo esperado es que el personal de enfermería, al estar más en contacto con el paciente, por ser más numeroso, fuese quien se diera cuenta del evento y avisara al resto del personal. Los servicios hospitalarios en los que el paro cardiaco se presenta con mayor frecuencia son urgencias y terapia intensiva, situación esperada ya que es donde se encuentran los pacientes con condiciones clínicas más graves del hospital; sin embargo sorprende encontrar un porcentaje considerable (15% comparado con el 25.8% del servicio más alto) que se presenta en los pisos de hospitalización, en donde se supone que los pacientes se encuentran más estables, lo que nos hace suponer que probablemente no se estén detectando a tiempo datos de insuficiencia cardiaca y/o respiratoria que al no tratarse dan como resultado un evento de PCR. Recordemos en este punto que en el curso de Reanimación Avanzada Pediátrica, que en teoría ha cursado la mayoría del personal del hospital, se enseñan los datos tempranos y tardíos de insuficiencia cardiorrespiratoria, por lo que deberían ser reconocidos a tiempo en cualquier sitio del hospital que se encuentre el paciente (22). El turno de trabajo en el que predominantemente se presenta un PCR es en el nocturno, correlacionando con mayor mortalidad en este grupo de pacientes. Todo esto nos permite sospechar que debido a que en la noche se cuenta en la mayoría de las ocasiones con menos personal de enfermería y que hay también menos médicos residentes y éstos se encuentran ya cansados de una jornada laboral, los eventos de paro son más frecuentes y la reanimación menos efectiva. La mayoría de los pacientes tenían alguna enfermedad crónica previo al paro cardiorrespiratorio, siendo las más frecuentes cardiopatías congénitas y neoplasias. Debido a la multiplicidad de diagnósticos encontrados en los pacientes, se les agrupó de manera que pudiera ser más fácil su análisis, presentándose más frecuente el grupo de las patologías médicas no cardíacas; dentro de las menos frecuentes se encontraron el trauma y las patologías quirúrgicas no cardíacas. Se comprende que las causas por trauma se presenten en tan bajo porcentaje debido a que no es un hospital que reciba pacientes traumatizados. Al realizar el análisis estadístico encontramos que los pacientes con mejor sobrevida son los del grupo de las patologías quirúrgicas no cardíacas, habiendo diferencias significativas con los grupos de patologías quirúrgicas cardíacas, médicas cardíacas y médicas no cardíacas, probablemente por la gravedad de los mismos. Dentro de las causas predisponentes más frecuentemente encontradas tenemos que predominan los estados de hipotensión o hipoperfusión, teniendo mejor sobrevida los pacientes que presentan falla respiratoria, encontrándose diferencias significativas

entre la sobrevida de éstos comparados con los del grupo de hipotensión o hipoperfusión y el grupo de insuficiencia hepática, suponiendo nuevamente que la gravedad del paciente influye de manera significativa en los resultados de la reanimación, ya que por ejemplo un paciente con hipoperfusión se supone más grave que aquel que presenta falla respiratoria únicamente. En lo que respecta a la reanimación encontramos que aún existe personal en el hospital que continúa reanimando con los lineamientos antiguos y aunque si bien no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la sobrevida habría que correlacionarlo con el pronóstico neurológico. A todos los pacientes reanimados se les aseguró la vía aérea, ya sea con bolsa- mascarilla o bien con tubo bolsa. En cuanto al resto de los pacientes, encontramos que a la mayoría se les intubó en cuanto lo presentaron. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas con respecto a la sobrevida y el momento de la intubación del paciente, o si éste fue o no intubado, sin embargo esto refleja falta de educación en cuanto a reanimación. A la mayoría de los pacientes se les brindaron más de 3 ciclos de reanimación cardiopulmonar (lo que coincide con una duración del paro cardiorrespiratorio mayor a 20 minutos). Se encontró que conforme aumenta el número de ciclos, y por ende, el tiempo de paro, la sobrevida es menor, con diferencias estadísticamente significativas. De los medicamentos empleados, se utiliza con mayor frecuencia la adrenalina, situación esperada ya que es medicamento de primera elección en caso de PCR. Es conveniente mencionar que con respecto a la atropina, el calcio, y el bicarbonato, en ningún caso estuvo justificada su administración. Con respecto a la administración de macrodosis de adrenalina, un dato importante es que todos los pacientes que la recibieron no sobrevivieron al egreso hospitalario, lo que correlaciona literatura (10). De éstos pacientes el 77.7% fueron del sexo masculino y todos eran mayores de 1 año de edad. Con respecto al servicio en el que se administró, en el 55% de los casos fue en la terapia médica, seguido por la terapia quirúrgica (22%), piso de hospitalización y urgencias (11% cada uno). La mayoría de los pacientes tenían patologías médicas no cardíacas. Los pacientes que recibieron macrodosis de adrenalina en el 100% el PCR fue mayor de 20 minutos con administración de más de 3 dosis de adrenalina, a 90% de estos niños se les administró gluconato de calcio, 2 pacientes recibieron dosis de bicarbonato y uno de atropina. Seis de los nueve pacientes no sobrevivieron al evento, uno sobrevivió por más de 20 minutos pero menos de 24 horas y 2 sobrevivieron por más de 24 horas pero no al egreso. De lo anterior podemos deducir que se utilizó la macrodosis de adrenalina en aquellos pacientes con tiempo de paro prolongado, que ya habían recibido más de 3 dosis de adrenalina y no respondieron a las mismas. No se encontraron, sin embargo, diferencias estadísticamente significativas como predictores de mortalidad el uso de ninguno de estos medicamentos. En casi la mitad de los pacientes no se contaba con un monitor que registrara el ritmo cardíaco, por lo que no se conoce su ritmo inicial, en el resto el ritmo más frecuente fue la asistolia y en un porcentaje muy bajo la FV, coincidiendo estos datos con lo reportado para niños en la literatura (16). No se encontró ninguna asociación con el ritmo presentado y la mortalidad. Encontramos también diferencias estadísticamente significativas en los valores del pH y del lactato en sangre arterial tomada durante la primera hora posterior al evento de paro, relacionada con la sobrevida de los pacientes, es decir, a menor pH y mayor nivel de lactato, menor sobrevida al egreso. Esto tal vez también pueda reflejarnos la efectividad de la reanimación, ya que el lactato es producto de un metabolismo anaerobio, y en teoría si hay una adecuada reanimación debe haber un buen aporte de oxígeno a los tejidos y no aumentar significativamente la producción de lactato. Analizando la sobrevida encontrada, excluyendo a los neonatos por las razones ya comentadas, tenemos que al evento del paro solo sobrevive un poco más de la mitad de los pacientes, y a las 24 horas casi el 30%, recordando que la sobrevida a las 24 horas es la que se considera como exitosa, la sobrevida en las mejores series a las 24 horas es del 67% y en otros hasta del 13% (4,9). En nuestro estudio al egreso hospitalario sólo sobrevivió el 19.4% de los pacientes. Si comparamos estos resultados con los descritos en la literatura de los países desarrollados nos encontramos en un punto intermedio, ya que en esos estudios se reporta una sobrevida al egreso hospitalario desde el 8.8% al 27% en los mejores centros (11,12,13,14,15,16,17,18). Sin embargo ese dato tan bajo (8.8%) fue de un estudio realizado hace ya casi 20

años, y de los más recientes la sobrevida más baja fue del 13%(17). Así es que sin encontrarnos por debajo de las cifras más bajas encontradas en dichos países, sí se cumple la hipótesis de que nuestra sobrevida al egreso hospitalario es menor del 27%, meta a alcanzar considerando que somos una de las instituciones más importantes y con más recursos del país, en donde se supone contamos con mayor educación y por lo tanto, capacidad para atender de manera adecuada a un paciente que presenta paro cardiorrespiratorio, y con ello, mejorar la sobrevida. No es difícil imaginar que en otros hospitales de nuestro país la sobrevida sea mucho menor, alarmando éstos resultados. Finalmente con respecto al estado neurológico con que quedaron los sobrevivientes de nuestro estudio, medido por la escala PCPC, encontramos que sólo un bajo porcentaje presenta un estado neurológico normal (PCPC= 1), predominando la disfunción neurológica moderada (PCPC = 3) y quedando una considerable cantidad de pacientes en estado de coma o vegetativo (PCPC = 5). Todo esto nos traduce que pese a que existen algunos sobrevivientes al egreso posterior a un evento de PCR, tal vez la reanimación aún no es suficientemente efectiva como para preservar la función neurológica del paciente, por lo que es un foco rojo que hay que observar y considerarlo como meta futura en la reanimación cardiopulmonar, idear y llevar a cabo maniobras de protección cerebral para mejorar el pronóstico neurológico, sin dejar de lado que es muy importante formar equipos humanos de RCP en cada turno para dar una RCP de mejor calidad. En cuanto a factores pronósticos del estado neurológico de los pacientes que presentan PCR no encontramos en el estudio factores que se asocien a un peor pronóstico, el único fue la presencia de bradicardia como ritmo inicial, comparada con asistolia y los pacientes no monitorizados.

## CONCLUSIONES.

- El paro cardiorrespiratorio es una patología con alta morbi- mortalidad en nuestro hospital, alcanzando una tasa de incidencia de 34 por 1000 ingresos.
- Pese a ser una Institución de tercer nivel, pionera en muchos ámbitos dentro del país, la sobrevida tanto a los 20 minutos, a las 24 horas posterior al paro cardíaco y al egreso hospitalario es baja comparada con cifras reportadas en otros centros de países del primer mundo.
- De acuerdo al primer estudio retrospectivo realizado en este hospital que reporta una sobrevida al egreso hospitalario de 3% en pacientes que presentaron PCR durante su estancia hospitalaria observamos una mejoría importante en este estudio prospectivo con una tasa de sobrevida de 19.4% al egreso hospitalario, descendiendo a un 15.8% si se incluye a pacientes en edad neonatal ya que la mortalidad en ellos fue del 100% .
- El pronóstico neurológico de los pacientes que presentan un evento de paro cardiorrespiratorio en nuestra institución es pobre, consideramos que son múltiples factores los que influyen en este punto: 1) El 28% fueron PCR no presenciados 2) Un 43% no fue determinado el ritmo ya que no se monitorizo 3) El 55% de los pacientes se detecto en asistolia 4) Un 60% de los pacientes tenia como evento previo al PCR hipotensión con hipoperfusión 5) Solo 48% del personal utilizo las técnicas de RCP actualizadas 6) No se implemento ninguna técnica de protección cerebral en los pacientes postparo .
- Consideramos que es importante continuar con una base de datos de pacientes que presentan PCR e implementar estrategias para mejorar tanto la sobrevida como el pronóstico neurológico. Es importante hacer énfasis que los pacientes que presentaron PCR en el turno nocturno tuvo mayor mortalidad, con significancia estadística importante con respecto a los otros turnos.

## 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. 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. *Ann Emerg Med* 1995;26: 487 – 503.
3. 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.
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. *Pediatrics* 1995; 96: 765 – 779.
5. 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. *Resuscitation* 1995; 30: 95 – 115.
6. 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.
7. 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.
8. Zaritsky, AL. Out of hospital pediatric cardiac arrest: Where are we now and where do we need to go? *Ann Emerg Med.* 2005;46:523-524.
9. Morris MC, Nadkarni VM. Pediatric cardiopulmonary – cerebral resuscitation: an overview and future directions. *Crit Care Clin.* 2003; 19(3):
10. 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
11. Slonim AD, Patel KM, Ruttimann UE, Pollack MM. Cardiopulmonary resuscitation in pediatric intensive care units. *Crit Care Med.* 1997; 25:1951-1955.
12. 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
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. 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.

17. Guay J, Lortie L. An evaluation of pediatric in hospital advanced life support interventions using the pediatric Utstein guidelines: A review of 203 cardiopulmonary arrests. *Can J Anesth.* 2004; 51: 373- 378.
18. Bos P, Polman A, Van der Voort E, Tibboel D. Cardiopulmonary resuscitation in paediatric intensive care patients. *Intensive Care Med.* 1992; 18:109 – 111.
19. Stratton SJ, Niemann JT. Reconsideration of proximate Utstein style end points. *Crit Care Med.* 2002; 30: S137- S139.
20. Dr Olivar
21. Marroquín, Lourdes. Sobrevida de pacientes con paro cardiaco y estatus postparo en una terapia intensiva de la Ciudad de México. Publicación en trámite. 2006.
22. Subcomité de resuscitación pediátrica de la AHA: Hazinsky MF, eds. *AVAP. Manual para proveedores.* Buenos Aires, Argentina: American Heart Association; 2003.
23. 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
24. 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.
25. Yi HJ, Kim YS, Ko Y, Oh SJ, Kim KM, Oh SH. Factors associated with survival and neurological outcome after cardiopulmonary resuscitation of neurosurgical intensive care units patients. *Neurosurgery.* 2006; 59: 838 – 846.
26. Quan L. Adult and pediatric resuscitation. Finding common ground. *JAMA.* 2006; 295: 96-98