

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
HOSPITAL GENERAL “DR. MIGUEL SILVA”



TESIS:
**PARO CARDÍACO PERIOPERATORIO, FACTORES DE RIESGO,
CAUSAS Y SOBREVIVENCIA EN EL HOSPITAL GENERAL “DR. MIGUEL
SILVA” SEPTIEMBRE 2017 A JUNIO 2018**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN:
ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:
DRA. MARTHA MARICELA HIDALGO PÉREZ

ASESORES DE TESIS:
DR. OSCAR EDUARDO MARTÍNEZ BAEZA
M.F.B. ÁLVARO RODRÍGUEZ BARRÓN

MORELIA, MICHOACÁN, 30 DE JUNIO DEL 2018.



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

AUTORIZACIONES DE TESIS

DR. RAÚL LEAL CANTÚ
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"

DR. CARLOS ARTURO AREAN MARTÍNEZ
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DRA. CLAUDIA AGUSTINA RAMOS OLMOS
JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA

DR. SANTIAGO CORONA VERDUZCO
PROFESOR TITULAR DE CURSO DE ESPECIALIDAD

DR. OSCAR EDUARDO MARTÍNEZ BAEZA
ASESOR CLINICO DE TESIS

M.F.B. ÁLVARO RODRÍGUEZ BARRÓN
ASESOR METODOLOGICO DE TESIS

DRA. MARTHA MARICELA HIDALGO PÉREZ
SUSTENTANTE

AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios por prestarme esta vida.

A mi mamá Camerina Pérez Marín por saber guiarme, acompañarme en todo momento y siempre tener esa confianza en mí.

A mi papá Miguel Hidalgo Correa por ayudarme, considerarme y aguantarme.

A mis hermanos Carlos, Luis y Lupita por el apoyo de cerca y a la distancia.

A mi novio Ramón Arizmendi por su comprensión, amor y por siempre estar.

Al Dr. Oscar Martínez Baeza por la confianza depositada en mí para este proyecto.

A mis profesores y adscritos por sus enseñanzas.

A mis compañeros residentes por el apoyo en la realización de este trabajo.

ÍNDICE

I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCIÓN	3
III. MARCO TEÓRICO	4
IV. JUSTIFICACIÓN	36
V. OBJETIVOS	37
VI. HIPÓTESIS METODOLÓGICA	38
VII. MATERIAL Y MÉTODOS	39
1 DISEÑO DEL ESTUDIO	40
2 TIPO Y CLASIFICACIÓN	40
3 UNIVERSO Y POBLACIÓN	40
4 MUESTRA	40
5 DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES DE OBSERVACIÓN	40
6 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	41
7 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	41
8 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	41
9 DEFINICIÓN DE VARIABLES Y UNIDADES DE MEDIDA	42
10. SELECCIÓN DE LAS FUENTES, MÉTODOS, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	47
11. DEFINICIÓN DEL PLAN DE PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN	47
VIII. ASPECTOS ÉTICOS	48
IX. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	50
X. RESULTADOS	51
XI. DISCUSIÓN	59
XII. CONCLUSIONES	64
XIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
XIV. ANEXOS	69



RESUMEN

INTRODUCCIÓN: Se ha definido el paro cardíaco como la ausencia de ritmo cardíaco o presencia de ritmo cardíaco caótico que requiere la iniciación de cualquier componente de soporte vital básico y/o avanzado. El paro cardíaco perioperatorio es un riesgo bien establecido de la anestesia, cirugía y procedimientos de intervención, además sigue siendo una enfermedad común, potencialmente mortal y de mal resultado. La tasa de paro cardíaco perioperatorio es un indicador de calidad en la seguridad del paciente en el período intraoperatorio, sin embargo, no es reportado en su totalidad. **OBJETIVO:** Determinar la incidencia del paro cardíaco perioperatorio en el Hospital General “Dr. Miguel Silva” de septiembre del 2017 a junio del 2018, así como tratar de determinar las causas, el número de pacientes con resucitación exitosa, el número de muertes y los factores de riesgo implicados para la presentación de ésta patología. **MATERIAL Y METODOS:** Se evaluaron todos los pacientes candidatos a cirugía electiva o de urgencia que ingresaron a quirófanos generales y de tococirugía. La evaluación de los pacientes se realizó durante todo el periodo perioperatorio (preoperatorio, transoperatorio y postoperatorio). El preoperatorio se estableció desde el momento que fue recibido el paciente en transfer hasta la aplicación de cualquier medicamento, el transoperatorio durante el cual se lleva a cabo la cirugía y el periodo postoperatorio desde el ingreso a unidad de cuidados postanestésicos (UCPA) hasta 24 horas posteriores a la cirugía. En una bitácora se recabaron los datos de todos los pacientes que ingresaron a sala de quirófano y para quienes presentaron paro cardíaco se reflejó la información recabada en un formato especial. La evaluación de los pacientes durante el periodo postoperatorio se les dio el seguimiento en los servicios de hospitalización, terapia intermedia y terapia intensiva. **RESULTADOS:** En un periodo de 10 meses se realizaron un total de 5900 cirugías de las cuales 38 pacientes presentaron paro cardíaco perioperatorio (0.64%) siendo 24 hombres (63.15%) y 14 mujeres (36.85%). Los factores de



riesgo más importantes identificados fueron: cirugía de urgencia (78.94%), estado físico ASA III (36.84%), cirugía abdominal (65.78%) y anestesia general (88.88%). Las causas principales fueron complicaciones de la cirugía (26.30%). El lugar más frecuente de presentación del paro cardíaco perioperatorio fue en terapia intermedia (42.08%). La muerte ocurrió en 32 casos (84.21%) y la resucitación en 6 pacientes (15.79%). **CONCLUSIÓN:** El porcentaje de presentación de paro cardíaco perioperatorio en el Hospital General “Dr. Miguel Silva” es de 0.64% casos en relación al total de procedimientos quirúrgicos realizados. Los factores de riesgo identificados para presentar paro cardíaco perioperatorio son sexo masculino, edad de 41-50 años, estado físico ASA III, cirugía de urgencia, cirugía de abdomen, pacientes sometidos a anestesia general. Las principales causas son relacionadas a complicaciones de la cirugía, dentro de las cuales el choque hemorrágico es el más común. El paro cardíaco se presenta con mayor frecuencia en la terapia intermedia y tiene una mortalidad muy elevada alcanzando el 84.21%.



INTRODUCCIÓN

El paro cardíaco perioperatorio no es exclusivo del enfermo grave o del anciano, es una entidad común incluso en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos sencillos. Su incidencia real se desconoce debido a múltiples factores, entre ellos la deficiencia en su reporte en los hospitales.

En la actualidad la tasa de paro cardíaco relacionado con la administración de alguna técnica anestésica es un indicador de calidad en la seguridad del paciente en el período intraoperatorio en todos los hospitales del mundo.

Se ha reportado una incidencia de este evento en los siguientes porcentajes: en el periodo preoperatorio de 1%, transoperatorio 13% y en periodo postoperatorio el 84%. Por lo anterior comentado su frecuencia es más alta en este último periodo debido a diversos factores, entre ellos la disminución en la intensidad de la monitorización y una decisión inadecuada del lugar donde se llevarán a cabo los cuidados postoperatorios del paciente.

Aunque existen trabajos en varios países del mundo sobre este problema de salud, en México no se ha realizado ningún estudio, por lo que no se conoce la verdadera incidencia ni las causas atribuibles a dicho evento.

Actualmente no existe control estadístico en el Hospital General "Dr. Miguel Silva" acerca del paro cardíaco perioperatorio, por lo cual se desconoce su incidencia. Ya que se considera un estándar de calidad en la atención del paciente quirúrgico, es importante conocer la incidencia real de este evento, llevar a cabo un registro e implementar medidas de seguridad para el paciente quirúrgico y disminuir la mortalidad de estos pacientes.



MARCO TEÓRICO

A pesar de que la cirugía no cardíaca tiene el potencial de mejorar la calidad y prolongar la duración de la vida del paciente, la cirugía también puede precipitar complicaciones por causas cardíacas o incluso la muerte. ⁽¹⁾

El paro cardíaco se define como la ausencia de ritmo cardíaco o presencia de ritmo cardíaco caótico que requiere la iniciación de cualquier componente de soporte vital básico y/o avanzado. ^(2,3)

La tasa de paro cardíaco relacionada con la administración de alguna técnica anestésica es un indicador de calidad para mejorar la seguridad del paciente en el período perioperatorio. ^(4,5,6,7)

La funesta instalación del paro cardíaco no es exclusiva del enfermo grave o del anciano; ni siquiera del paciente cardiópata. Puede sobrevenir en el curso de exploraciones diagnósticas sencillas, e inclusive se puede presentar en cualquier persona sana. Por eso la vieja sentencia de Milstein de que ninguna rama de la medicina es inmune a esta emergencia. ⁽⁸⁾

No hay un criterio inmediato indicativo de la transición de la vida a la muerte. Hace años, el cese de la respiración era considerado sinónimo de muerte. Era una práctica común mantener un espejo delante del rostro de un paciente y si existía ausencia de condensación de humedad del aire exhalado, se declaraba muerto. Posteriormente el cese de la actividad cardíaca reemplazó al cese de la respiración como criterio de muerte, sin embargo, algunos pacientes sobrevivieron después de un paro cardíaco. La muerte no ocurre hasta después de que haya existido tanto daño irreversible al tejido nervioso que la restauración de funciones vitales coordinadas es imposible. ⁽⁹⁾



ANTECEDENTES

En 1847 iniciaron los reportes de muerte bajo anestesia por éter en Grantham y Colchester, Inglaterra, y fue hasta el 28 de enero de 1848 cuando falleció Hannah Green a los 15 años de edad durante una anestesia con cloroformo administrada para extirparle una uña de un pie. Se trataba de una paciente joven, sana sometida a un procedimiento trivial, quien sufrió en realidad una verdadera muerte anestésica. ⁽¹⁰⁾

Beecher y Todd monitorizaron la práctica de 10 grandes hospitales de enseñanza en el periodo de 1948 - 1952, donde 599,548 procedimientos anestésicos fueron brindados, encontrando 384 casos de muerte relacionada con la anestesia, con una relación de 1 por 1,560 anestесias (6.4 por 10,000). ⁽¹⁰⁾

En 1954, se publicó el primer estudio exhaustivo sobre el paro cardíaco y la mortalidad relacionados con la anestesia en los Estados Unidos de América (EUA). Numerosos estudios examinaron posteriormente el paro cardíaco perioperatorio, pero la tasa de incidencia varió con el período del estudio, la definición del período perioperatorio, y si la anestesia causó directamente el paro cardíaco o fue sólo un factor contribuyente. La incidencia de paro cardíaco y mortalidad también varió con el tipo de cirugía incluida en estos estudios; algunos examinaron todos los tipos de cirugía, mientras que otros excluyeron los procedimientos quirúrgicos cardíacos. ⁽¹¹⁾

John Snow revisó en 1858, 50 casos fatales de la administración de cloroformo, en su mayoría personas jóvenes y saludables programados para intervenciones quirúrgicas triviales. ^(10,12) Su conclusión fue: “En todos los casos en los cuales los síntomas son reportados, existe razón para concluir que la muerte fue debida al paro de la acción del corazón”. ⁽¹⁰⁾



Olson y Hallen usando una base computarizada de datos, analizaron prospectivamente todos los paros cardiacos en 250,543 procedimientos de 1967 a 1984, encontrando una disminución de 10 veces en el número de paros cardiacos en el último periodo del estudio. ⁽¹⁰⁾

Keenan y Boyan evaluaron la incidencia de paros cardiacos transanestésicos durante 1969 a 1988 y notaron una disminución del 50% en la frecuencia de paros de la primera a la segunda década del estudio (1969-1978 y 1979-1988, 2.1 a 1.0 por 10,000). ⁽¹⁰⁾

Salem realizó un estudio en 7 instituciones y en 1975 publicó que el paro cardiaco intraoperatorio en niños tenía una incidencia de 1 por 3,600 anestésias. Las causas fueron: pérdida sanguínea, anemia preoperatoria, administración inapropiada de succinilcolina y administración accidental de potasio, falla en el mantenimiento de la vía aérea y problemas ventilatorios. Él concluyó que muchos de estos accidentes eran prevenibles. ⁽⁵⁾

Bodlander, en 1975 en Sidney, presentó un trabajo de 10 años, este estudio mostró una incidencia de muertes asociadas con la anestesia de 1 por 502. En sus análisis de las causas de muerte, mostró que la mayoría estaba relacionada a procesos cardiovasculares y neuroquirúrgicos. El número de muertes atribuidas a anestesia era de 3.7%. ⁽⁵⁾

Chopra presentó un análisis retrospectivo de todos los informes de fallas, accidentes y complicaciones asociadas a la anestesia en un hospital de 1978 a 1987. Se administraron 113,074 eventos anestésicos, encontrando una incidencia de 1.3 por 10,000 procedimientos. ⁽¹⁰⁾

En la década de 1980's, los grandes estudios prospectivos sobre la incidencia de paro cardiaco sobre 360,000 anestésias y sugieren una alta incidencia de 23 - 33



por 10,000 eventos anestésicos. A pesar de la variabilidad en la frecuencia de presentación del paro cardíaco, la alta mortalidad asociada a este evento se mantenía sin cambios (65% de mortalidad).⁽¹⁰⁾

Keenan et al., en su trabajo de 15 años, encontraron una incidencia de paro cardíaco intraoperatorio de 1.7 por 10,000 procedimientos anestésicos; las muertes fueron de 0.9 por 10,000 eventos.⁽⁵⁾

Caplan, en 1988 presentó una revisión de 900 casos de paro cardíaco inesperado en anestesia espinal, mostrando 14 casos de paro cardíaco intraoperatorio en pacientes aparentemente saludables; todos fueron resucitados, pero 6 sufrieron grave deterioro neurológico y murieron. Fueron identificadas 2 causas, la primera fue el uso intraoperatorio de sedación; la segunda causa pareció ser una inadecuada apreciación de la interacción entre bloqueo simpático durante la anestesia espinal y los mecanismos de resucitación cardiovascular.⁽⁵⁾

Braz et al., evaluaron la incidencia, causas y resultados del paro cardíaco perioperatorio en el Hospital Universitario de Botucatu de São Paulo, Brasil, del 1 de abril de 1996 al 31 de marzo de 2005. Hubo 53,718 eventos anestésicos en total. Se presentaron 166 paros cardíacos (34.6 por 10,000 eventos anestésicos) y 118 defunciones (21.97 por 10,000 eventos anestésicos). Se determinaron 18 paros cardíacos relacionados con la anestesia (3.35 por 10,000 eventos anestésicos), 10 atribuidos totalmente a la anestesia (1.86 por 10,000 eventos anestésicos) y 8 donde la anestesia contribuyó a la aparición del paro cardíaco (1.49 por 10,000 eventos anestésicos).⁽¹³⁾

El Registro Pediátrico de Paro Cardíaco Perioperatorio (POCA) fue uno de los primeros registros en generar una incidencia precisa de paro cardíaco perioperatorio en pacientes pediátricos sometidos a cirugía en los EUA. Se llevó a cabo mediante la colaboración con 62 centros médicos, incluyendo instituciones



académicas y hospitales comunitarios, en un periodo de 12 años (1994 a 2005). Las diferencias observadas entre pacientes adultos y pediátricos fueron sorprendentes, con eventos respiratorios 43% más frecuentes y tasas de mortalidad 43% más altas en pacientes pediátricos. Los datos sugirieron que el uso de halotano era particularmente peligroso para los lactantes. La causa predominante del paro cardíaco durante el mantenimiento anestésico fue de origen cardiovascular (52%), mientras que la causa predominante del arresto cardíaco durante la fase posquirúrgica fue de origen respiratorio. ⁽¹⁴⁾

Koga et al, en su análisis incluyeron 53 estudios de 21 países, siendo el primero de ellos publicado en 1952 y el más reciente en 2014, en total se evaluaron 11,975,964 eventos anestésicos en pacientes sometidos a cirugía. Los datos mostraron que el número de paro cardíaco relacionado con anestesia disminuyó significativamente con el aumento del índice de desarrollo humano (IDH). Del mismo modo, la tasa de paro cardíaco perioperatorio mostró una reducción significativa a medida que el IDH aumentó. ⁽⁴⁾

La reducción de estas tasas en los países con alto IDH se ha atribuido a grandes avances en la atención primaria, una variedad de mejoras en la seguridad; incluyendo medicamentos, calidad de los estudiantes, programas de capacitación, adopción generalizada de guías de práctica, listas de verificación, enfoques sistemáticos para la reducción de errores y técnicas de monitoreo de especialidad. Además de la mejora de las prácticas quirúrgicas, incluyendo una mejor selección del paciente quirúrgico, técnicas, equipos, mejor manejo de líquidos y hemoderivados, y optimización en los cuidados críticos postoperatorios. ⁽⁴⁾

EPIDEMIOLOGÍA

Una proporción significativa de los adultos mayores (>65 años) están viviendo con enfermedades crónicas, como las enfermedades cardiovasculares, deterioro



cognitivo y una reserva fisiológica reducida, que siguen siendo un desafío para todas las áreas de la medicina. ⁽¹⁵⁾

La población quirúrgica ha cambiado drásticamente en los últimos 25 años, los pacientes de hoy en día son mayores, tienen numerosas y graves enfermedades concomitantes, y los procedimientos quirúrgicos mismos se han vuelto más complejos. ⁽¹²⁾

En todo el mundo, más de 200 millones de adultos se someten a una cirugía no cardíaca cada año, y el número de estos pacientes está aumentando. Tanto la edad promedio de los pacientes como el riesgo de complicaciones cardíacas están aumentando en este grupo. Cada año, más de 10 millones de adultos en todo el mundo tienen una complicación cardíaca importante en los primeros 30 días después de una cirugía no cardíaca. ⁽¹⁾

El paro cardíaco es un riesgo bien establecido de la anestesia, cirugía y procedimientos de intervención. A pesar de esto, es un evento raro pero importante en sala de operaciones y en la unidad cuidados post-anestésicos (UCPA), cuando los pacientes quirúrgicos son los más intensivamente monitorizados. ⁽¹⁶⁾

Si la muerte perioperatoria se considerara como una categoría separada, sería la tercera causa de muerte en EUA. Las complicaciones cardíacas son importantes porque representan por lo menos un tercio de las muertes perioperatorias, resultan en tasas sustanciales de complicaciones, prolongan la hospitalización, y aumentan los costos médicos. ⁽¹⁾

El paro cardíaco intraoperatorio ocupa un lugar muy especial entre la categoría de paro cardíaco intrahospitalario. Se caracteriza por condiciones excepcionales de ocurrencia que permiten la identificación y gestión inmediatas por equipos



especializados y experimentados. Los eventos son siempre presenciados, los pacientes ya están monitoreados y los accesos venosos y / o incluso la vía aérea está la mayoría del tiempo ya disponible, facilitando la reanimación. Las causas del paro cardiaco son también singulares. ^(10,12,17,18) Todos estos parámetros justifican que esta complicación debe ser estudiada por separado de otros arrestos cardiacos intrahospitalarios. ⁽¹⁹⁾

La incidencia y las causas del paro cardiaco perioperatorio han sido estudiadas desde hace algunas décadas por muchos autores en diferentes países del mundo, sobre todo en EUA y en Europa. ⁽¹⁷⁾

La incidencia de paro cardiaco perioperatorio es afortunadamente poco frecuente. ^(12,19,20) Sin embargo, el paro cardiaco perioperatorio no se notifica en su totalidad, por lo tanto los datos de su incidencia no son exactos como deberían ser. ^(4,18) Esto sobre todo se observa en países con bajo índice de desarrollo humano (IDH). ⁽⁴⁾

Se han observado muchos avances en las técnicas de monitoreo, en la adopción generalizada de guías de práctica médica y en la atención al paciente durante las dos últimas décadas. Por lo tanto, la frecuencia de paro cardiaco perioperatorio y su mortalidad han disminuido en las últimas décadas. Sin embargo, varios autores han cuestionado si esta aseveración es verdadera. ^(4,12)

Las cifras de paro cardiaco relacionado a la anestesia en cirugía no cardiaca van oscilando entre 4.6 y 19.7 por 10,000 eventos anestésicos. ^(7,21)

Es difícil comparar las tasas de paro cardiaco perioperatorio y su mortalidad en los estudios, ya que los métodos difieren sustancialmente. Muchos estudios se basan en series de casos, otros sobre declaraciones voluntarias de incidentes críticos. Algunos sólo incluyen paros cardiacos totalmente relacionados con la



anestesia. Las poblaciones de pacientes difieren considerablemente entre los estudios; muchos examinan todos los tipos de cirugía, mientras que otros excluyen cirugía cardíaca, cirugía obstétrica o pacientes con estado físico ASA V. En algunos también varía la definición del período perioperatorio: sólo intraoperatorio, intraoperatorio y recuperación anestésica, primeras 24 horas, primeros 2 días, incluso hasta 30 días del postoperatorio. ^(12,13,19)

Lo comentado anteriormente queda reflejado en la variabilidad reportada en la literatura de la incidencia del paro cardíaco perioperatorio. Encontrando una incidencia que va desde 2.3 a 34.6 por 10,000 procedimientos. ^(16,19,22)

La literatura sobre la incidencia de paro cardíaco perioperatorio en nuestro país es escasa. Existe poca información sobre los factores que influyen en el paro cardíaco perioperatorio y su resultado en nuestra población. ^(10,22) Por otro lado, dado lo esporádico de la ocurrencia del evento, se pierde la destreza y la habilidad para el manejo rápido, eficiente y oportuno de la emergencia. ⁽¹⁹⁾

FACTORES DE RIESGO

Los principales factores de riesgo identificados de paro cardíaco perioperatorio son niños menores de 1 año y adultos mayores de 65 años de edad, pacientes con estado físico ASA III o mayor, cirugía de urgencia, tipo de cirugía (cirugía mayor) y pacientes que son sometidos a anestesia general. ^(2,10,13,17,18,19,22)

El paro cardíaco perioperatorio, por lo general, resulta de la confluencia de varios factores. Entre ellos se mencionan una deficiente condición preoperatoria del paciente, una inadecuada estimación del riesgo, un manejo anestésico inapropiado y por último, el error humano. ^(12,19,22)



Extremos de la vida pueden dar un impacto significativo en la supervivencia después del paro cardíaco. ⁽¹¹⁾ La prematuridad y las enfermedades congénitas sitúan a los recién nacidos y los niños menores de 1 año con un mayor riesgo anestésico que los niños mayores y adultos. ^(12,13) La edad avanzada también aumenta el riesgo de paro cardíaco durante la anestesia de 5 a 10 veces. ⁽¹³⁾

Olsson y Hallen encontraron que la incidencia de paro cardíaco perioperatorio en los pacientes >80 años fue de 12.4 por 10,000 eventos, más de 4 veces superior a la de los 30-39 años (2.6 por 10,000 eventos). ⁽¹¹⁾

Aunque existen algunos estudios que no demuestran asociación entre la edad del paciente y la supervivencia, Morita et al., demuestra una gran incidencia de paro cardíaco (54.2 por 10,000 eventos) y mortalidad (43.0 por 10,000 eventos) en niños menores de un mes. En otro grupo de edad, la incidencia de paro cardíaco fue de 2.6-11.0/10,000 anestésias y una mortalidad de 1.7-6.6/10,000 anestésias. ⁽²²⁾

Olsson y Hallen, fundaron la incidencia de paro cardíaco en pacientes mayores de 80 años, la cual fue de 12.4/10,000 anestésias, las cuales son cuatro veces más altas que la incidencia que en grupos de 30-39 años de edad (2.6/10,000 anestésias). ⁽²²⁾

El paro cardíaco relacionado con la anestesia y las muertes en pacientes de 70-80 años parecen estar aumentando, especialmente durante la artroplastia de cadera. ⁽¹³⁾

La falta de personal capacitado, suministros esenciales y de monitoreo, cirugía en un contexto de infraestructura básica deficiente para apoyar cirugía segura son ciertamente los principales factores que explican las altas tasas de paro cardíaco perioperatorio en países de bajo IDH. ⁽⁴⁾



Causas

Las causas asociadas al paro cardiaco perioperatorio pueden agruparse en categorías: la primera, características propias del paciente (enfermedades, complicaciones preoperatorias), la segunda, factores propios del procedimiento quirúrgico, la tercera, factores atribuibles al manejo anestésico. ^(2,15,17,19)

Relacionadas con el paciente

El estado funcional preoperatorio también es una parte importante del tratamiento previo a la cirugía. Se encontró que el estado funcional preoperatorio es otro indicador global de la salud del paciente, que es un predictor significativo de paro cardiaco perioperatorio. ^(2,22)

Las condiciones preoperatorias recientes que se asocian independientemente con complicaciones cardiacas perioperatorias son enfermedad de alto riesgo de las arterias coronarias (infarto de miocardio o angina III o IV de la Sociedad Canadiense de Cardiología dentro de los 6 meses previos a la cirugía), accidentes cerebrovasculares 3 meses antes de la cirugía y stent de la arteria coronaria dentro de los 6 meses previos a la cirugía. Las condiciones agudas como fractura de cadera que involucran trauma y otras condiciones como ruptura del aneurisma aórtico que requieren cirugía urgente o de emergencia aumentan sustancialmente la probabilidad de las complicaciones cardiacas. Este efecto se debe probablemente a las vías dañinas iniciadas por estas afecciones agudas. Una fractura de cadera inicia inflamación, estrés, hipercoagulabilidad y estados catabólicos que aumentan el riesgo de una complicación cardiaca perioperatoria en el paciente. ⁽¹⁾

Existe una correlación positiva entre un estado físico ASA mayor y el aumento de riesgo de paro cardiaco; 44-75% de las muertes súbitas relacionadas con la anestesia ocurren en pacientes con ASA >III. Una correlación similar se encuentra en la población pediátrica. ⁽¹²⁾



Algunas morbilidades preexistentes, como la sepsis, insuficiencia orgánica múltiple, trauma, ^(4,13) estos 3 con mayor incidencia en países de bajo IDH, ⁽⁴⁾ enfermedades cardiovasculares y el envejecimiento (más importantes en países de alto IDH) pueden influir en que ocurra un paro cardíaco perioperatorio. ⁽⁴⁾

Los varones adultos están más predispuestos a trauma, violencia y enfermedad vascular que las mujeres. ⁽¹³⁾ El sangrado es una afección común, causa que se ha identificado como un predictor independiente de mortalidad hospitalaria. ⁽¹⁷⁾

Las arritmias son una causa importante de complicaciones perioperatorias, porque muchas situaciones que ocurren en ese período pueden funcionar como un detonante para la alteración del ritmo cardíaco. La mayoría de estas arritmias son benignas y no tienen consecuencias hemodinámicas significativas. Los pacientes sintomáticos, cuyas arritmias puedan evolucionar para arritmia maligna y que tengan riesgo para la vida, deben ser tratados con antiarrítmicos o con terapia eléctrica. ⁽²³⁾

Un estudio prospectivo y multicéntrico de pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos bajo anestesia general y/o bloqueo peridural en 23 hospitales de Cataluña, España en 2008. Determinó que los eventos cardíacos y vasculares después de la cirugía no cardíaca, aunque poco frecuentes, pueden poner en peligro la vida y que estos representan la causa más común de morbilidad y mortalidad perioperatoria grave, con tasas de incidencia entre el 1% y el 7% dependiendo de la población estudiada. ⁽³⁾

Relacionadas con el procedimiento quirúrgico

La cirugía y la anestesia están asociadas con la activación del sistema nervioso simpático, inflamación, hipercoagulabilidad, compromiso hemodinámico, sangrado e hipotermia, todo lo cual puede desencadenar complicaciones cardíacas. ⁽¹⁾



Por su parte, la gran mayoría de las causas correspondientes a eventos patológicos intraoperatorios corresponden a eventos isquémicos miocárdicos, embolia pulmonar y arritmias severas. El sangrado intraoperatorio excesivo da cuenta del 70% de las muertes atribuidas al procedimiento quirúrgico. ⁽¹⁹⁾

La base de datos NACOR (National Anesthesia Clinical Outcomes Registry) de EUA tuvo 11,478,920 procedimientos anestésicos al 1 de septiembre del 2013. Un total de 951 paros cardíacos fueron reportados en sala de quirófano o UCPA. Los procedimientos intracraneales tuvieron la incidencia más alta, mientras que los procedimientos intraabdominales fueron el subgrupo más grande. ⁽¹⁶⁾

Al analizar todas las cirugías no cardíacas en la base de datos del National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP) del Colegio Americano de Cirujanos de los años 2005 – 2007, que incluyeron 362,767 pacientes estudiados, encontraron la mayor incidencia de paro cardíaco perioperatorio en los pacientes que recibieron transfusión masiva intraoperatoria. El análisis de estratificación indicó que la cantidad de transfusión intraoperatoria fue el predictor más importante de para este evento sin importar el nivel de riesgo del procedimiento quirúrgico. Se concluyó que las complicaciones asociadas con la pérdida sanguínea intraoperatoria y la terapia transfusional son factores de riesgo bien conocidos para el paro cardíaco perioperatorio. ⁽²⁾

Un artículo de revisión de Zuercher et al., indicó que las complicaciones cardiovasculares de la hipovolemia por la pérdida sanguínea y la hiperkalemia por transfusión de eritrocitos almacenados son las causas más comunes de paro cardíaco perioperatorio. ⁽²⁾

Un estudio de Smith et al., encontró que la acidosis, la hipotermia y la hipocalcemia en asociación con la hiperkalemia son factores contribuyentes en pacientes que sufren de paro cardíaco perioperatorio asociado a la transfusión. ⁽²⁾



La urgencia de la cirugía es un factor de riesgo preoperatorio bien establecido de paro cardíaco perioperatorio. Newland et al., informaron que el 60% de todos los arrestos cardíacos perioperatorios ocurrieron en pacientes con cirugía de urgencia. Goswani et al., en su estudio indica que el riesgo de paro cardíaco asociado con la urgencia de la cirugía fue más pronunciado en los procedimientos quirúrgicos de alto riesgo. ⁽²⁾

El riesgo para la aparición de un paro cardíaco perioperatorio es mayor en cirugía de urgencia probablemente debido a múltiples factores. Es difícil evaluar y optimizar a un paciente antes de emergencias quirúrgicas. ^(2,15)

Relacionadas con el procedimiento anestésico

La Anestesiología se identifica como líder en el cuidado de la seguridad del paciente, lo que se corresponde con un importante decrecimiento de la mortalidad anestésica en los últimos años, sin embargo, no está libre de accidentes por errores, ya que, dada la frecuencia, variedad y potencia de las drogas que se emplean, potencialmente existe el riesgo de que se produzca un desliz y las consecuencias pueden ser desastrosas. ⁽²⁴⁾

La creciente demanda de apoyo anestésico para procedimientos diagnósticos e intervencionistas fuera del quirófano ha creado nuevos peligros de una forma menos controlada y monitoreada en comparación con la sala de operaciones tradicionalmente bien equipada y dotada de personal. ⁽¹²⁾

La aplicación de anestesia como causa de muerte ha disminuido estrepitosamente, de ocupar la tercera causa más común en la década de 1960 hasta ser un evento poco común en la actualidad. Esto debido a una mejor capacitación del personal, mejor formación de médicos especialistas, y lo más importante, aumento en el uso de anestesia regional. ⁽¹²⁾



La incidencia global de paro cardiaco relacionado a causa anestésica en las últimas décadas es de 0.5 por 10,000 eventos. ^(11,19,21,22,25)

Cada vez es mayor el consenso de que el error humano ocupa un lugar importante en la aparición de incidentes y accidentes durante la práctica anestésica, que puede ser hasta de 70 al 80%. ⁽²⁴⁾ Dentro de las principales causas se citan el juicio erróneo, fallas en la revisión de los equipos, fallas técnicas de los equipos, falta de atención, prisa, inexperiencia, fatiga, distracción, problemas de comunicación, inadecuada evaluación preoperatoria, dificultades en la monitorización e inadecuada preparación preoperatoria. ^(5,10,12,19,24)

La mayor parte de los anestesiólogos han tenido al menos una experiencia relacionada con error real o potencial durante el ejercicio de la profesión. La mayoría de los errores tienen consecuencias menores sin daños para los pacientes, sin embargo, en una proporción menor, las complicaciones pueden ser graves y llevar al paro cardiaco y la muerte. ⁽²⁴⁾

Este suceso no es exclusivo del área de Anestesiología, se estima que 180,000 pacientes mueren cada año en los EUA como resultado de incidentes médicos donde los errores en la medicación fueron el principal factor contribuyente. ⁽²⁴⁾

Existen numerosos estudios donde se usaron simuladores computarizados de anestesia, para evaluar el manejo de situaciones de emergencia, por anestesiólogos residentes, se comprobó que hubo muchos errores en el manejo, aún en los que tenían años de experiencia, por ejemplo, sólo el 40% diagnosticaron correctamente una reacción anafiláctica simulada; 27% trató adecuadamente una isquemia miocárdica simulada y sólo 30% manejó adecuadamente un paro cardiaco simulado. ⁽⁵⁾



El error humano se ha identificado durante mucho tiempo como un factor importante que conduce al paro cardíaco relacionado con la anestesia. En este estudio, el paro cardíaco relacionado con la anestesia resultó de la asociación de numerosos errores humanos comunes. ^(10,12,22,26)

De acuerdo con un estudio australiano, la preparación preoperatoria deficiente fue el error humano más frecuentemente identificado en este trabajo. El error humano tiene más consecuencias en pacientes con estado físico ASA más altos, ya que su capacidad de adaptación es limitada. ⁽²⁶⁾

Las principales causas de paro cardíaco relacionado con la anestesia incluyen la instalación de vías venosas centrales, ^(19,24,25) eventos respiratorios (pérdida de vía aérea, intubación difícil, broncoespasmo), error en la administración de medicamentos (depresión cardiovascular y sobrecarga de líquidos). ^(5,10,12,13,21,22,24,25,26)

La vía aérea y las dificultades en la ventilación constituían la principal causa histórica. Sin embargo, dado la estandarización de la monitorización (oximetría de pulso, capnografía, alarmas de desconexión y alarmas de baja presión), el advenimiento de dispositivos de manejo y rescate de la vía aérea, y la preocupación por el desarrollo y seguimiento de algoritmos de resolución de eventos críticos. ^(2,12,19) Esta causa ha disminuido en el tiempo y ya en el año 2002 Newland reporta sólo un 20% de paro cardíaco perioperatorio de causa anestésica atribuible al manejo de la vía aérea o ventilación. ⁽¹⁹⁾

La frecuencia de paro cardíaco es más alta en anestesia general (5.5/10,000) que durante anestesia regional (1.5/10,000). ^(11,12,22)

La mayoría de los estudios mencionan que llega a alcanzar mayor diferencia de presentación y que es 8.3 veces mayor en anestesia general que anestesia



neuroaxial, o 12.7 veces mayor en relación a cualquier otro tipo de bloqueo regional. Incluso al estudiar la mortalidad durante las primeras 14 horas en el postoperatorio, Chan encontró que un 98% se asocia a procedimientos realizados bajo anestesia general o combinada y sólo un 2% a procedimientos bajo anestesia regional. ⁽¹⁹⁾

El paro cardiaco menos frecuente en pacientes que reciben anestesia regional no implica necesariamente mayor seguridad de la aplicación de esta técnica anestésica. ⁽²⁷⁾

Los estudios sugieren que la incidencia de paro cardiaco es mayor durante la anestesia general, sin embargo, esto puede deberse a que muchas cirugías de alto riesgo se realizan bajo anestesia general, incluyendo procedimientos cardiacos, torácicos y neuroquirúrgicos. Asimismo, puede haber un sesgo hacia la anestesia general en situaciones de emergencia o en pacientes con condiciones médicas coexistentes. ^(11,13,15,19,21,22,27)

La incidencia de paro cardiaco asociado a anestesia espinal reportada es altamente heterogénea, con cifras entre 1.3 - 18 casos en 10,000 anestесias espinales. ^(19,21,22,27)

Un estudio en Francia en 2002 que incluyó 158,083 procedimientos anestésicos informó que el paro cardiaco durante la anestesia neuraxial ocurrió en 10 casos (2.7 por 10,000). ⁽²⁸⁾

La sobredosis de anestesia espinal es una causa bien conocida de paro cardiaco en ancianos. ⁽²⁶⁾ El conocimiento mejorado de la fisiología del bloqueo neuraxial y el uso de nuevos anestésicos locales con menos efectos secundarios, asociados con una monitorización estandarizada, ha disminuido sustancialmente la posibilidad de complicaciones mayores durante la anestesia neuraxial. ^(13,19)



Los informes de casos iniciales de los años 40's describieron el paro cardiaco como una complicación inexplicable de la anestesia espinal. Aunque a menudo se incluía al paro cardiaco como una observación durante el bloqueo neuroaxial, la importancia de esta complicación no se discutió. ⁽²⁷⁾

Las teorías sobre el mecanismo por el cual el bloqueo neuraxial contribuye al paro cardiaco implica una etiología circulatoria. La evidencia de que existe una etiología respiratoria subyacente es escasa. Los niveles sensoriales hasta T4 no producen hipoventilación. La sedación excesiva contribuyó a muchos de los primeros paros cardiacos durante la anestesia espinal que ocurrieron antes del uso generalizado de la oximetría de pulso. ^(27,29)

Hoy se reconocen dos factores como desencadenantes del colapso cardiocirculatorio asociado a la anestesia espinal. Uno es el bloqueo de las fibras cardioaceleradoras simpáticas en bloqueos que alcanzan niveles hasta T4, puesto que el bloqueo simpático se extiende entre dos y cuatro dermatomas adicionales al bloqueo sensitivo. ^(10,19,27) El otro factor es la disminución del retorno venoso y precarga ofrecida al ventrículo derecho, secundaria a la vasodilatación y redistribución del contenido de sangre hacia extremidades y territorio esplácnico, como consecuencia del bloqueo simpático. Sin embargo, el efecto de disminución de precarga parece ser el más determinante en la producción de bradicardia y colapso cardiovascular. ^(15,19,27,29)

Los factores de riesgo para desarrollar la bradicardia severa y la asistolia identificados son: pacientes con frecuencia cardiaca basal menor a 60 latidos por minuto, pacientes con estado físico ASA I y bloqueos sobre T6. Por esta razón se recomienda tratar precozmente la bradicardia en presencia de dos o más factores de riesgo, de forma escalonada: iniciando con atropina, luego efedrina y por último, adrenalina. ⁽¹⁹⁾



La incidencia reportada recientemente de paro cardíaco en anestesia epidural es de 1 paro cardíaco por cada 10,000 procedimientos.⁽²⁹⁾

Kopp et al., durante el periodo de estudio de 20 años (1983 a 2002) en la Clínica Mayo, encontraron una frecuencia de paro cardíaco en pacientes que recibieron anestesia espinal vs epidural (2.9 frente a 0.9 por 10,000; $P < 0.041$).⁽²⁷⁾

Las principales causas identificadas para la presentación de un paro cardíaco en este tipo de técnicas anestésicas se asocian a deficiencias en la vigilancia y monitorización, cambios de posición sin ofrecer cuidados extremos y tratamiento tardío de hipotensión y bradicardia.⁽²⁴⁾

Al comparar la incidencia de paro cardíaco relacionado con distintos tipos de anestesia regional, se aprecia que la incidencia es significativamente mayor en anestesia espinal (6.4 ± 1.2 por 10,000 eventos), comparada con la incidencia asociada a anestesia peridural y bloqueos regionales periféricos en conjunto (1.0 ± 1.4 por 10,000 eventos), según un estudio de Auroy, realizado a fines de la década de los 90's. Sin embargo, Pollard no encontró diferencias significativas al comparar ambas técnicas, con incidencias de 0.03% para anestesia espinal y 0.01% para anestesia peridural.⁽¹⁹⁾

Los estudios han demostrado que debido a que no hay grandes cambios respiratorios y cardiocirculatorios en el bloqueo del plexo, especialmente después de la introducción de nuevos anestésicos locales, con baja toxicidad miocárdica, la incidencia de paro cardíaco es casi nula.⁽¹³⁾

La incidencia de paro cardíaco en la atención anestésica controlada (sedación) es de 0.7 por 10,000 procedimientos.⁽²¹⁾



Especial atención debe brindarse a la asociación anestesia regional y sedación intraoperatoria que impide la comunicación verbal con el anestesiólogo, y por tanto dificulta el adecuado diagnóstico de la insuficiencia respiratoria que puede aparecer por depresión. ⁽²⁴⁾

Es de suma relevancia destacar que, según los datos que se encuentran en la literatura, un porcentaje importante de paro cardiaco asociados a anestesia son causados por error humano o más específicamente, fallas organizacionales o estructurales de los lugares de trabajo; 53% en un estudio japonés, 83% en un estudio danés y el 100% en un estudio francés. ⁽¹⁹⁾

En un estudio que incluyó 101,769 eventos anestésicos se identificaron 24 paros cardiacos, 11 paros cardiacos relacionados con anestesia (1.1 por 10,000 eventos). Al menos un error humano se encontró en 10 de los 11 arrestos cardiacos. Todos los casos se clasificaron como evitables. ⁽²⁶⁾

En contraste, otro estudio en 2008, donde se publicó un informe por el Departamento Hospitalario de Atención a los Veteranos en EUA acerca de muertes imprevistas por cirugía. Después de revisar 88 días, los autores concluyeron que una mejor atención anestésica pudo haber evitado la muerte en 1 de 13,900 casos. ⁽²⁵⁾

La frecuencia de paro cardiaco es más alta cuando no se usa monitoreo. (Molina) por lo que es de suma importancia el monitorizar a los pacientes desde el principio del acto anestésico. ⁽⁵⁾

Paro cardiaco transoperatorio y postoperatorio

Las arritmias dentro de las salas de quirófano son frecuentes, sin embargo, la mayoría son benignas o autolimitadas. ⁽¹⁰⁾ Los episodios de bradicardia que



responde a la atropina o glicopirrolato generalmente no se presentan como un paro cardíaco en el quirófano. ⁽¹⁶⁾

Típicamente, los pacientes jóvenes tienen tono vagal fuerte, y los pacientes con estado físico ASA I tienen un triple riesgo de desarrollar bradicardia moderada durante la anestesia espinal. La terapia actual con b-bloqueantes o la altura del bloqueo simpático alto son factores a tomar en cuenta. ⁽²⁹⁾

Los pacientes que tienen antecedentes de estados arritmogénicos preexistentes, tienen un mayor riesgo de recurrencia de arritmia durante la anestesia, especialmente con el umbral de despolarización previamente alterado y exacerbado por cambios electrolíticos, acidosis o alcalosis. ⁽¹⁰⁾

La arritmia más común durante el periodo transoperatorio es la bradicardia seguida de asistolia en 45%. Las otras arritmias que amenazan la vida son las taquiarritmias severas, incluyendo la taquicardia ventricular y la fibrilación ventricular (14%), y la actividad eléctrica sin pulso en 7%. En un 33% de los casos, el ritmo causante del paro cardíaco no se valora adecuadamente (EKG no monitorizado) o no se documenta. ⁽¹⁸⁾

Por otra parte, recordemos que de todas las complicaciones acaecidas en el quirófano, la más urgente es el paro cardiocirculatorio y habitualmente es el médico anestesiólogo el primero en darse cuenta de la situación. ⁽⁸⁾

El postoperatorio temprano presenta riesgos adicionales para los pacientes debido a la naturaleza inmediata de la anestesia y los insultos quirúrgicos. ⁽²⁰⁾

La disminución de la capacidad funcional puede ser causada por varios factores, como la edad avanzada, la mala reserva pulmonar, el condicionamiento y la enfermedad cardíaca. La escasa capacidad funcional se ha asociado con una mayor incidencia de episodios cardíacos postoperatorios. ⁽²⁾



El tiempo entre la conclusión de la cirugía y el traslado del paciente a UCPA fue un momento en que muchas de las muertes ocurrieron. Se ha observado que este período de tiempo es un factor muy importante en varias de los paros cardíacos atribuibles a la anestesia. ⁽²⁵⁾

En el Centro Médico de la Universidad de Nebraska, identificamos todos los paros cardíacos ocurridos dentro de 24 horas posteriores a un procedimiento anestésico desde el 15 de agosto de 1999 al 31 de diciembre de 2009. Hubo 217,365 eventos anestésicos administrados en el periodo de tiempo y se identificaron un total de 160 paros cardíacos. La incidencia de paro cardíaco independientemente de la causa fue de 1 por cada 1,358 eventos anestésicos (7.4 por 10,000). ⁽²⁵⁾

Se han observado complicaciones de la vía aérea en la UCPA. ⁽¹⁸⁾ Las primeras 24 h después de la cirugía están asociadas con un mayor riesgo de insuficiencia respiratoria que requiere una intervención de la vía aérea urgente. ⁽²⁰⁾ Se encontró que el 86% de los paros cardíacos ocurren posterior al evento quirúrgico. ⁽¹⁶⁾

El paro cardíaco es más frecuente en el periodo postoperatorio debido a que a las pocas horas de la cirugía, la mayoría de los pacientes regresan a un pabellón quirúrgico y posteriormente sus signos vitales se evalúan sólo cada 4 a 8 horas, en contraste con la intensidad del monitoreo intraoperatorio. Pueden recibir analgésicos que pueden obstruir su conciencia y enmascarar los síntomas cardíacos. ⁽¹⁾

Las decisiones sobre la ubicación de la atención postoperatoria son extremadamente importantes. El hallazgo de que los resultados neurológicos son independientemente mejores en pacientes de telemetría o en UCI en comparación con las áreas generales de los pacientes, apoya el valor del



aumento en la intensidad de la monitorización en pacientes de alto riesgo en el período postoperatorio. ⁽¹⁾

La muerte durante la cirugía es ahora rara, pero la muerte postoperatoria no lo es. Las complicaciones cardiovasculares son la principal causa de muerte dentro de los 30 días posteriores a la cirugía no cardíaca. ⁽¹⁾

Mortalidad

Durante las últimas décadas, los avances médicos como las intervenciones quirúrgicas menos invasivas, las técnicas anestésicas mejoradas y un mejor monitoreo intraoperatorio han disminuido la frecuencia del número de muertes relacionadas con la anestesia, y estas muertes ocurren ahora en menos de 1 de cada 100,000 cirugías no cardíacas. ^(1,19,25)

En contraste, la mortalidad postoperatoria sigue siendo sustancial; ^(1,19) 1.5% de los adultos que se someten a cirugía no cardíaca mueren durante los siguientes 30 días. Las complicaciones cardíacas son la principal causa de muerte postoperatoria y se asocian varios factores postoperatorios (hipotensión, taquicardia, sangrado, hipoxemia y dolor). ⁽¹⁾

Si la función cardíaca falla debido a circunstancias irreversibles que contribuyen como hemorragia severa, shock o embolia, los esfuerzos en la reanimación cardíaca son casi irremediables. Por otro lado, en los casos de paro cardíaco por causas transitorias o reversibles, la reanimación es una posibilidad distinta y cualquier medida restauradora, por drástica que sea, es justificable. ⁽⁹⁾

Varios estudios realizados reportan una mortalidad del paro cardíaco perioperatorio a los 30 días de aproximadamente el 60%. ^(2,11,16,17,21,22,25)



El factor anestésico en el paro cardíaco transoperatorio no es un factor determinante para la mortalidad. Los factores de riesgo de mortalidad se relacionan con la alta complejidad quirúrgica, comorbilidades múltiples y condiciones críticas en los pacientes quirúrgicos. ⁽⁶⁾

Ellis et al., evaluaron la mortalidad en 123 arrestos cardíacos y esta fue del 70%, donde la causa más frecuente fue el trauma, seguida de complicaciones asociadas con el trasplante hepático, incapacidad de desprenderse de la circulación extracorpórea, cirugía de aorta torácica o abdominal (todas estas causas con una mortalidad del 100%). Otras causas frecuentes fueron las complicaciones técnicas mostrando un 50% de mortalidad. ⁽²⁵⁾

El estado físico ASA y la cirugía de urgencia se han notificado como factores de riesgo para el paro cardíaco perioperatorio y son los únicos factores predictivos de la mortalidad después de un paro cardíaco. ^(7,11,13,15,21)

Pronóstico

El paro cardíaco, dadas las características fisiopatológicas que reviste, constituye una emergencia en medicina, de cuyo tratamiento, racional y oportuno, dependerá la vida de quien lo sufre. ⁽⁸⁾

Los arrestos en el quirófano y la UCPA tienen mejor supervivencia en comparación con los acontecidos en otras áreas. ⁽²⁵⁾ Además, el paro cardíaco atribuidos a la anestesia se asocian con una supervivencia mejorada. ⁽²¹⁾ Sin embargo, el retraso en el reconocimiento del paro cardíaco es el factor de peor pronóstico. ^(10,11,12) Esto probablemente refleja que la asistolia atribuible principalmente a la anestesia se asocia con causas que son más fácilmente reversibles, en comparación con las causas de la asistolia en una población general. ⁽²¹⁾



La supervivencia depende de la causa del paro cardíaco. Los pacientes que sufren paro cardíaco debido a causas cardíacas y de otra índole tuvieron más probabilidades de sobrevivir que los que experimentaron un paro cardíaco debido a una hemorragia. ^(11,21)

La presencia de hipotensión antes de la detención es también un predictor significativo independiente de mortalidad, con una baja supervivencia entre los pacientes que son hemodinámicamente inestables antes de la detención cardíaca. ^(11,21)

Entre 1978 y 1986, un análisis de la base de datos de la American Society of Anesthesiologists reveló 14 casos de paro cardíaco en pacientes jóvenes y sanos durante la anestesia espinal. Todos fueron resucitados del paro cardíaco intraoperatorio, pero 6 experimentaron una lesión neurológica tan grave que murieron en el hospital. De los 8 sobrevivientes, sólo uno tenía suficiente recuperación neurológica para permitir el autocuidado independiente. ⁽²⁷⁾

Auroy et al., informó de 29 paros cardíacos entre 40,640 anestésias espinales y 30,413 anestésias epidurales, sólo 6 de los cuales fueron mortales. Es importante destacar que no se observaron secuelas neurológicas en los 23 (79%) pacientes que sobrevivieron al paro cardíaco. ⁽²⁷⁾

Un estudio que incluyó 869,425 pacientes que recibieron anestesia para un procedimiento quirúrgico en 11 hospitales comunitarios y universitarios durante el período enero de 2000 y abril de 2013. Se presentaron 140 arrestos cardíacos. La puntuación de desempeño cerebral a 90 días fue conocida para 139 pacientes, de los cuales 52 (37.4%) tuvieron un desempeño cerebral adecuado, 11 (7.9%) tuvieron una discapacidad cerebral moderada, en 7 (5%) pacientes se determinó una discapacidad cerebral severa y 68 (48.9%) fallecieron. ⁽¹⁷⁾



En un estudio que incluyó 2,524 pacientes que presentaron paro cardíaco en sala de quirófano o 24 horas del postoperatorio. 1,458 (57.7%) tuvieron un paro cardíaco en la sala de cirugía y 1,066 (42.3%) ocurrieron en el postoperatorio. Las tasas de supervivencia fueron más altas en los arrestos que se presentaron en la UCPA (214/536; 39.8%) seguidas por el área de telemetría (20/58; 35.1%), sala de quirófano (455/1458; 31.2%), hospitalización general (34/140; 24.3%) y la UCI (76/332; 23.0%). La supervivencia intacta neurológicamente se observó en 473 (64.0%). Se observaron diferencias específicas de ubicación en las medidas de proceso de atención, lo que sugiere variabilidad en los tiempos de respuesta que contribuyen a la supervivencia y los resultados neurológicos para pacientes con paro cardíaco perioperatorio. ⁽²⁰⁾

La disponibilidad inmediata de atención dirigida por médicos en la sala de quirófano o en la UCPA podría mejorar la supervivencia de un paro cardíaco al influir en la velocidad y calidad de la respuesta. ⁽²⁰⁾

Así, mientras que la asistolia puede indicar un pronóstico sombrío para la parada fuera del hospital, la asistolia perioperatoria en el ajuste perioperatorio debe ser tratada agresivamente. La supervivencia intacta parece depender menos del ritmo de presentación y más de la etiología de la detención, del momento de las intervenciones y de la calidad del soporte avanzado de la vida cardíaca. ⁽²⁰⁾

Varios estudios sugieren que el paro cardíaco durante la anestesia neuraxial no es raro, pero atribuible a causa anestésica es infrecuente y la supervivencia con un buen resultado neurológico es común. ⁽²⁷⁾

Una mejor comprensión de la fisiopatología de la perfusión de órganos alterada (cerebro y riñón), así como de la lesión inducida por reperfusión es clave para desarrollar conceptos o la viabilidad de los enfoques de protección de órganos o probar nuevos fármacos. ⁽³⁰⁾



El riesgo-beneficio de nuevos dispositivos para la reanimación cardiaca requiere también una evaluación. Estos incluyen masaje cardíaco automático y dispositivos de circulación extracorpórea que pueden ser cruciales para el paro cardiaco refractario. ^(12,30)

Paro cardiaco en la paciente embarazada

La parada cardiorrespiratoria es una complicación poco frecuente durante el embarazo y el puerperio. El paro cardiorrespiratorio en la población materna involucra complejidades y distracciones que reducirán la calidad general de la resucitación. ⁽³¹⁾

En el subgrupo de la población obstétrica, el Confidential Enquiries into Maternal and Child Health (CEMACH), reportó la información de las muertes maternas en un período de 50 años. Ya para la década de los 90, la causa anestésica de muerte materna había pasado a ser esporádica, comparada con el tercer lugar que ocupaba en los años 60. ⁽¹⁹⁾

Entre las razones se cuentan la mejor calidad de entrenamiento de los médicos anestesiólogos e importantemente el uso prioritario de anestesia regional versus general. Las principales causas que se reconocen actualmente en este grupo son la obesidad, las fallas en el manejo de la vía aérea y ventilación, el error en la administración de drogas y el pobre manejo clínico de hemorragias, sepsis y preeclampsia. ⁽¹⁹⁾

El paro cardiaco en la población materno es un evento raro, su reanimación requiere coordinación del equipo médico especializado. Una serie de intervenciones individuales debe considerarse durante la reanimación de la víctima de paro embarazada, incluyendo el uso de desplazamiento uterino izquierdo, manejo rápido de la vía aérea y con frecuencia desafiante, y un parto quirúrgico emergente. ⁽³¹⁾



La obesidad, falla en el manejo de la vía aérea y la ventilación, el error en la administración de fármacos, e inadecuado manejo del shock, sepsis y pre-eclampsia han sido aprobadas como causas de la disminución de morbi-mortalidad en mujeres embarazadas. ⁽¹²⁾

Mhyre et al, estudió 56,900,512 hospitalizaciones por trabajo de parto durante los años 1998 a 2011 en EUA, encontrando 4,843 casos de paro cardiorrespiratorio, que representa 1 por 12,000 o 8.5 por 100,000 hospitalizaciones por trabajo de parto (IC del 99%, 7.7 al 9.3 por 100,000). Esta frecuencia no cambió con el tiempo ($p = 0,017$). Concluye que las mujeres mayores de 35 años y de raza negra son más propensas a sufrir un paro cardíaco. La condición médica materna más fuertemente asociada a paro cardiopulmonar incluye la hipertensión pulmonar, cáncer, enfermedades cardiovasculares (enfermedad isquémica del corazón, enfermedad cardíaca congénita, enfermedad valvular cardíaca y la hipertensión preexistente), enfermedad hepática y lupus eritematoso sistémico. La condición obstétrica más fuertemente asociada a paro cardíaco incluye la muerte fetal, parto por cesárea, pre-eclampsia severa o eclampsia y placenta previa. Las opiniones de las posibles etiologías más comunes del paro son: hemorragia, insuficiencia cardíaca, embolia de líquido amniótico y sepsis. Entre las pacientes con paro cardíaco, el 58.9% (IC del 99%, el 54.8 al 63.0%) sobrevivieron hasta el alta hospitalaria. ⁽³¹⁾

La cardiomiopatía y las enfermedades cardiovasculares, constituyen la principal causa de muerte materna en EUA (24% de todas las muertes) y el Reino Unido (20.3%), y resultante en las tasas de mortalidad específicas de cada caso de 3.5 y 2.3 por cada 100,000 embarazos, respectivamente. ⁽³¹⁾

La hemorragia es la posible etiología principal de la parada cardíaca materna durante la admisión para el trabajo de parto, lo que representa el 38.1% de estos



eventos, seguido de insuficiencia cardíaca e infarto agudo del miocardio, que en conjunto representan el 15.2% de todos los eventos.⁽³¹⁾

Mientras que la frecuencia de la detención ha sido bastante constante, durante la última década, la supervivencia ha mejorado. En general, el 59.0% de las mujeres (IC del 99%, 54.9 a 63.1%) que sufrieron un paro cardíaco sobrevivieron hasta la alta hospitalaria. Supervivencia, que sustancialmente varía según la etiología potencial. Las complicaciones relacionadas con la medicación incluyendo anafilaxia, toxicidad del anestésico local, toxicidad de magnesio, y las complicaciones relacionadas con la anestesia, incluso de neumonía por aspiración, tuvieron la supervivencia más alta (>80%).⁽³¹⁾

Prevención

El paro cardíaco sigue siendo una enfermedad común, potencialmente mortal y con mal resultado. Durante los últimos años, las estrategias han mejorado con éxito la mortalidad en otras enfermedades comunes que ponen en peligro la vida, como el infarto del miocardio, cáncer o accidente cerebrovascular. No hay ninguna razón por la cual el paro cardíaco, a través de una reanimación más eficaz, no debería beneficiarse de estos éxitos anteriores. Sin embargo, el examen de la literatura internacional sobre el paro cardíaco y la reanimación revela una escasa escasez de grupos que han desarrollado modelos experimentales sobre paro cardíaco.⁽³⁰⁾

Aunque los ensayos controlados aleatorios no han identificado una intervención eficaz y segura para prevenir las complicaciones cardíacas perioperatorias, algunos ensayos han identificado maneras de mejorar la seguridad. El mejoramiento de la vigilancia en las salas quirúrgicas y el manejo rápido de las complicaciones cardíacas cuando ocurren pueden mejorar los resultados.⁽¹⁾



La estratificación del riesgo preoperatorio es esencial para la predicción de eventos cardiacos en el periodo perioperatorio. ^(1,3,32) Es importante, además de ser un requisito ético para informar a los pacientes con precisión sobre los beneficios y los riesgos de la cirugía, también informa acerca de las decisiones sobre el tratamiento (técnica quirúrgica y anestésica) y orienta las decisiones sobre el lugar del cuidado postoperatorio (entorno monitorizado o no monitorizado). ^(1,32)

Las puntuaciones de riesgo tienen la ventaja de que son fáciles de usar en el entorno clínico. Sin embargo, aunque pueden puntuar a un paciente en una escala en la que otros pacientes pueden ser comparados, no proporcionan una predicción de riesgo individualizada de un resultado adverso. ⁽³²⁾

Aunque se han identificado decenas de puntajes y modelos utilizados para predecir o ajustar el riesgo quirúrgico, muy pocos alcanzan a ser exactos, fáciles de implementar y/o a obtenerse de datos enteramente preoperatorios. ⁽³²⁾

La Surgical Risk Scale es el sistema que se aproxima más al logro de estos objetivos. La puntuación P-POSSUM (Portsmouth Physiological and Operative Severity Score for the enumeration of Mortality and Morbidity) es más precisa, pero su valor está limitado por el hecho de que algunas de las variables sólo están disponibles después de que la cirugía se ha completado. ⁽³²⁾

En todo procedimiento anestésico se debe realizar, indispensablemente, una valoración preanestésica y adoptar, de manera rutinaria, normas mínimas de seguridad. Mediante la aplicación de algoritmos estructurados, a manera de una lista de comprobación o de chequeo, el anestesiólogo puede casi siempre diagnosticar oportunamente la causa del evento crítico y llegar a corregirlo en un alto porcentaje de las ocasiones. ⁽³³⁾



Es primordial fortalecer la oportunidad y la calidad de las evaluaciones preoperatorias, la evaluación cuidadosa de la vía aérea con la adhesión juiciosa a algoritmos de manejo, que se ajuste a la realidad local, ya sea en términos de disponibilidad de dispositivos o de la familiaridad de los médicos anestesiólogos para su uso. Se debe considerar oportunamente el uso de las técnicas de intubación con paciente despierto cuando el caso lo amerite. ⁽¹⁹⁾

El mejoramiento de las capacidades de monitorización en las salas de operaciones facilita la prevención o la reanimación del paro cardíaco intraoperatorio. ⁽¹⁰⁾

En la actualidad, el uso rutinario de la oximetría de pulso y la capnografía no es universal en los países de bajo IDH. Para los pacientes de alto riesgo, la monitorización continua en la UCI puede reducir la morbi-mortalidad relacionada con la anestesia; así mismo, la incapacidad para proporcionar o no utilizar estas instalaciones puede incrementar el paro cardíaco relacionado con la anestesia y las tasas de morbi-mortalidad. ⁽⁴⁾

Con el perfil de riesgo cambiante de nuestros pacientes, es importante identificar factores de riesgo modificables e intervenir cambiando nuestras prácticas clínicas para seguir disminuyendo la morbi-mortalidad en el quirófano. ⁽²⁾

El conocimiento de las maniobras de reanimación cardiopulmonar (RCP), es una prioridad para todos los profesionales de la salud. Para los anestesiólogos es obligatorio, ya que con frecuencia se encuentran con situaciones críticas en las salas de operaciones que pueden llevar a episodios de paro cardíaco que dependen del estado del paciente, del tipo de la cirugía y de los cambios que se presentan durante el procedimiento anestésico-quirúrgico. ⁽¹⁸⁾



La educación continua para los anestesiólogos es fundamental; sin embargo, un estudio demostró que la mala aplicación práctica en lugar de la falta de conocimiento conduce a incidentes críticos.⁽¹³⁾

El hecho de que algunos paros cardíacos atribuibles a la anestesia están relacionados con el manejo de la vía aérea y la administración de medicamentos es importante en las estrategias de prevención.^(13,26) Existen principios básicos asociados a la organización y funcionamiento del ambiente de trabajo que han demostrado ser efectivos en disminuir la mortalidad perioperatoria. Entre ellos, la disponibilidad inmediata de otro anestesiólogo en caso de ser requerido por la ocurrencia de algún evento crítico.⁽¹⁹⁾

En el caso del error en la administración de drogas, varios autores han hecho esfuerzos por describirlos e intentar disminuir su ocurrencia. Así, se han promovido recomendaciones de administración segura, basadas en revisiones sistemáticas.⁽¹⁹⁾

Hay alguna evidencia de que las ayudas cognitivas mejoran el rendimiento técnico y los resultados durante las emergencias. Informes de aplicación en la práctica clínica demuestran que, incluso cuando los médicos son conscientes de la existencia de ayudas cognitivas que a menudo no los utilizan.⁽³³⁾

Al igual que con los dispositivos médicos, las ayudas cognitivas necesitan tener el contenido correcto, estar bien diseñadas y estar acompañadas de una formación adecuada para ayudar al rendimiento de las tareas.⁽³³⁾

Las ayudas cognitivas no se utilizan comúnmente durante las emergencias y en la actualidad parecen no ser apoyadas. Parte del problema de la subutilización de las ayudas cognitivas puede ser la existencia de una cultura profesional que no apoya su uso, se ha comentado que el uso de una ayuda cognitiva refleja una



falta de confianza o de conocimiento. Varios estudios también reportan los comentarios de los participantes que no necesitaban la ayuda cognitiva para manejar la emergencia de manera efectiva.⁽³³⁾

La evidencia actual para la eficacia de las ayudas cognitivas en emergencias no es concluyente. Sin embargo, aunque la evidencia para apoyar el uso de ayudas cognitivas en emergencias es actualmente débil, el éxito en otros escenarios es convincente.⁽³³⁾



JUSTIFICACIÓN

Debido a que no se lleva a cabo un registro de los pacientes que presentan paro cardíaco perioperatorio en el Hospital General “Dr. Miguel Silva”, no son esclarecidas las causas que provocan la aparición de este evento, además no se lleva un seguimiento de ningún caso para determinar su pronóstico. Dicho estudio nos permitió conocer los factores de riesgo más frecuentes para éste evento y el seguimiento de los pacientes para saber su pronóstico posterior a la patología y así, poder establecer algún comité de salud y vigilancia ya que el número de eventos asociados a paro cardíaco califica como un estándar de calidad para el Hospital General “Dr. Miguel Silva”. En clasificación de Ética es de mínimo riesgo ya que no se tuvo ninguna intervención con el paciente, es importante aclarar que como es un evento inesperado no se pudo solicitar consentimiento informado porque no se sabe qué paciente lo iba a presentar, por lo que se aprovechó el consentimiento informado que autoriza el paciente para el procedimiento quirúrgico. Para fines de publicación de tesis se obtuvo consentimiento informado para hacer públicos, en forma anónima los datos, firmado por aquellos pacientes que tengan éxito en la resucitación, dos testigos y el investigador principal, en la medida de lo posible.



OBJETIVOS

General

Analizar eventos de paro cardíaco perioperatorio y los factores de riesgo personales, quirúrgicos y anestésicos que tienen dichos pacientes, así como su evolución en las diferentes áreas en el Hospital General “Dr. Miguel Silva” del 1 de Septiembre del 2017 al 30 de junio del 2018.

Específicos

1. Determinar frecuencia y factores de riesgo implicados (edad, sexo, comorbilidades, ASA) en la aparición de este evento.
2. Conocer el tipo de cirugía de acuerdo al tipo y a la zona anatómica.
3. Determinar la técnica anestésica usada en cada evento.
4. Identificar la causa etiológica del paro cardíaco en cada paciente.
5. Conocer el número de pacientes con resucitación exitosa.
6. Conocer el área hospitalaria donde se presenta más frecuentemente el paro cardíaco perioperatorio.



HIPÓTESIS METODOLÓGICA

El número de paro cardíaco, características y muertes asociadas a este evento en el periodo perioperatorio en el Hospital General “Dr. Miguel Silva” es similar a lo reportado en la bibliografía.



MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo evaluando pacientes candidatos a cirugía ya sea de urgencia o programados que ingresaron a quirófanos generales así como de tococirugía, del Hospital General “Dr. Miguel Silva” en el periodo de tiempo establecido, en el transcurso del perioperatorio el cual comprendió preoperatorio en el momento en que el paciente es recibido en transfer hasta el momento de iniciar a aplicar cualquier medicamento, transoperatorio durante el cual se lleva a cabo la cirugía y postoperatorio desde que ingresó a unidad de cuidados postanestésicos hasta 24 horas posteriores a la cirugía, los datos de cada paciente se recabaron en una bitácora y para aquellos a los que aconteció el evento había formatos especiales disponibles en todas las salas de quirófano; para completar la información en el periodo postoperatorio se pasó visita en hospitalización, terapia intermedia y terapia intensiva.



DISEÑO DEL ESTUDIO

Tipo y clasificación del estudio. Descriptivo, observacional, clínico, prospectivo, longitudinal.

Universo o población. Todos aquellos pacientes sometidos a procedimiento anestésico en quirófanos generales y tococirugía.

Muestra. Todos aquellos pacientes sometidos a procedimiento anestésico en quirófanos generales y tococirugía en el Hospital General "Dr. Miguel Silva".

Unidades de observación: Se llevó a cabo en salas de quirófano general y de tococirugía del Hospital General "Dr. Miguel Silva".



CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Todo paciente sometido a cirugía ya sea electiva o de urgencia en quirófanos generales y de tococirugía del 1 de septiembre de 2017 al 30 de junio de 2018 en el Hospital General “Dr. Miguel Silva”.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes programados para cirugía en quirófanos generales o de tococirugía y que fueron manejados de manera ambulatoria.
- Paciente que no contaba con un expediente clínico completo.
- Paciente ASA VI.
- Paciente que no contaba con consentimiento informado para la realización del procedimiento quirúrgico.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Pacientes que tramitaron alta voluntaria dentro de las primeras 24 horas postoperatorias.
- Pacientes que no permanecieron hospitalizados 24 horas posteriores al evento quirúrgico.



DEFINICIÓN DE VARIABLES Y UNIDADES DE MEDIDA

Para dar cumplimiento al objetivo de determinar el número de casos de paro cardíaco:

I. La variable es casos de paro cardíaco: eventos

Para dar cumplimiento al objetivo referente a los factores de riesgo:

I. La variable es edad del paciente: años cumplidos

II. Sexo: hombre o mujer

III. Comorbilidades:

- Metabólicas (Diabetes Mellitus, dislipidemias)
- Cardiovasculares (Hipertensión Arterial Sistémica, antecedentes de arritmias cardíacas, cardiopatía isquémica)
- Oncológicas
- Respiratorias (Asma bronquial, Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, Síndrome de apnea del sueño)
- Otras enfermedades o circunstancias que por su repercusión en el estado general de los enfermos pudieron influir en la aparición de paro cardíaco perioperatorio.

IV. ASA según la clasificación de la American Society of Anesthesiologist (ASA), se consideró como:

ASA I: Ausencia de alteraciones orgánicas, bioquímicas o psiquiátricas.

ASA II: Ligera o moderada alteración sistémica que puede no tener relación con la afección quirúrgica.



ASA III: Grave alteración sistémica que puede o no estar relacionada con la afección quirúrgica.

ASA IV: Grave alteración sistémica que pone en peligro la vida y que puede o no estar relacionada con la afección quirúrgica.

ASA V: Paciente moribundo con muy pocas posibilidades de supervivencia y en que la operación es la última alternativa o es una maniobra de resucitación.

ASA VI: Paciente con muerte cerebral. Donador de órganos.

Para dar cumplimiento al tipo de cirugía:

I. De acuerdo a presentación: de urgencia o electiva

II. Tipo de cirugía de acuerdo a zona anatómica:

- Cabeza y cuello
- Tórax
- Abdomen
- Genital (incluyendo zona pélvica)
- Proctológico
- Extremidades

Para dar cumplimiento al objetivo relacionado con el procedimiento anestésico:

I. La variable es la técnica anestésica:

- Anestesia General
- Anestesia Regional
- Anestesia Combinada
- Anestesia Local
- Sedación



Para el cumplimiento del objetivo acerca de las causas:

I. La variable son las causas del origen del paro cardíaco perioperatorio:

- Anestésicas
- Quirúrgicas
- Propias del paciente

Para dar cumplimiento al objetivo de determinar el número de pacientes con resucitación exitosa así como el número de muertes:

I. La clasificación de la variable es cuantitativa discreta

Para dar cumplimiento al objetivo de determinar el lugar de presentación del paro cardíaco:

I. La variable es el área hospitalaria donde ocurre el evento:

- Quirófano
- UCPA (Unidad de Cuidados Postanestésicos)
- Hospitalización
- Terapia intermedia
- Terapia intensiva



Objetivo específico	Variable de estudio	Clasificación de variable	Unidades de medida
<p>Determinar frecuencia y factores de riesgo implicados (edad, género, comorbilidades, ASA) en la aparición de este evento</p>	Casos de paro cardíaco	Cuantitativa discreta	Eventos
	Edad	Cuantitativa discreta	Años cumplidos
	Sexo	Cualitativa dicotómica	Hombre/Mujer
	<p>Comorbilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metabólicas • Cardiovasculares • Oncológicas • Respiratorias • Otras que pudieron haber influido en la aparición de PCP 	Cualitativa nominal	Marcar con X
	<p>ASA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • I • II • III • IV • V • VI 	Cualitativa ordinal	Marcar con X
<p>Conocer el tipo de cirugía de acuerdo al tipo y a la zona anatómica</p>	Tipo	Cualitativa dicotómica	Electiva/Urgencia
	<p>Zona anatómica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cabeza y cuello • Tórax • Abdomen • Genital • Proctológico • Extremidades 	Cualitativa nominal	Marcar con X



Objetivo específico	Variable de estudio	Clasificación de variable	Unidades de medida
Determinar la técnica anestésica usada en cada evento	Técnica anestésica: <ul style="list-style-type: none"> • A. General • A. Regional • A. Combinada • A. Local • Sedación 	Cualitativa nominal	Marcar con X
Identificar la causa etiológica del paro cardíaco en cada paciente.	Causas: <ul style="list-style-type: none"> • Anestésicas • Quirúrgicas • Propias del paciente 	Cualitativa nominal	Marcar con X
Conocer el número de pacientes con resucitación exitosa	Resucitación exitosa	Cuantitativa discreta	Pacientes
	Fallecidos	Cuantitativa discreta	Pacientes
Conocer el área hospitalaria donde se presenta más frecuentemente el PCP	Área hospitalaria: <ul style="list-style-type: none"> • Quirófano • UCPA • Hospitalización • Terapia intermedia • Terapia intensiva 	Cualitativa nominal	Marcar con X



SELECCIÓN DE LAS FUENTES, MÉTODOS, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La recolección de datos se obtuvo con un formato específico de llenado sencillo por el residente de Anestesiología que presencié el evento que incluía los datos básicos del paciente, éste formato se tuvo disponible en todas las salas de quirófano general y de tococirugía; para el periodo postoperatorio se pasó visita diaria a los pacientes independientemente del lugar de su estancia (hospitalización, terapia intermedia, terapia intensiva), dentro de las primeras 24 horas postoperatorias.

DEFINICIÓN DEL PLAN DE PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se utilizó estadística descriptiva y a través de tablas y gráficos, que incluyen porcentajes para variables cualitativas.



ASPECTOS ÉTICOS

V.1 Reglamento de la Ley General de Salud:

Artículo 13. En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer, el criterio de respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

Artículo 14. La investigación que se realice en seres humanos deberá desarrollarse bajo las siguientes bases:

1. Se ajustará a principios científicos y éticos que la justifiquen.
2. Se fundamentará en la experimentación previa realizada en animales, en laboratorios o en otros hechos científicos.
3. Se deberá realizar solo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro medio idóneo.
4. Deberán prevalecer siempre las probabilidades de los beneficios esperados sobre los riesgos predecibles.



5. Contará con el consentimiento informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal, con las excepciones que este reglamento señale.

6. Deberá ser realizada por profesionales de la salud a que se refiere el artículo 114 de este reglamento, con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano, bajo la responsabilidad de una institución de atención a la salud que actúe bajo la supervisión de las autoridades sanitarias competentes y que cuente con los recursos humanos y materiales necesarios que garanticen el bienestar del sujeto de investigación.

7. Contará con el dictamen favorable de las comisiones de investigación, ética y de bioseguridad en su caso.

8. Se llevará a cabo cuando se tenga la autorización del titular de la institución de atención a la salud y en su caso, de la secretaría.



ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Este protocolo de estudio fue revisado y juzgado como exento por el Comité de Ética en Investigación del Hospital General “Dr. Miguel Silva”, en el cual se utilizó estadística descriptiva, con porcentajes obtenidos de acuerdo a las características clínicas demográficas de la muestra, entre ellos edad, sexo, ASA, comorbilidades, tipo de cirugía (electiva o urgencia), por zona anatómica, técnica anestésica empleada, causas, lugar de presentación del paro cardíaco, así como el desenlace del evento.

Se presentan tablas descriptivas y gráficos con el valor del resultado y la proporción en porcentaje.



RESULTADOS

Tabla 1. Datos demográficos de la población.

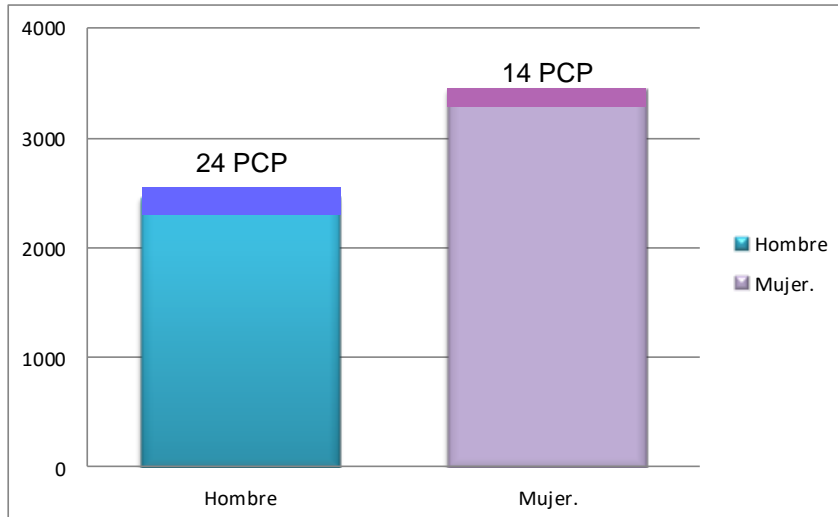
Característica	No. De Cirugías (N=5900)	No. de paro cardiaco Perioperatorio (N=38)	Porcentaje (%)
Edad (en años)			
<20	779	3	0.38%
21-30	1,825	7	0.38%
31-40	1,210	4	0.33%
41-50	797	8	1.00%
51-60	532	3	0.56%
61-70	408	5	1.22%
71-80	276	3	1.08%
81-90	84	4	4.76%
>90	13	1	7.69%
Sexo			
Hombre	2,458	24	0.97%
Mujer	3,442	14	0.40%
Tipo de cirugía			
Electiva	3,168	8	0.25%
Urgencia	2,732	30	1.09%
ASA			
I	2,160	3	0.13%
II	1,808	7	0.38%
III	1,417	14	0.98%
IV	401	9	2.24%
V	114	5	4.30%
VI	0	0	0

Ficha de recolección de datos

En la tabla 1 se muestran las características demográficas de los pacientes, número de paros cardíacos en el perioperatorio y el porcentaje en proporción a la muestra de pacientes que presentaron este evento.



Gráfica 1. Total de pacientes divididos en relación al sexo y el total de paros cardíacos.

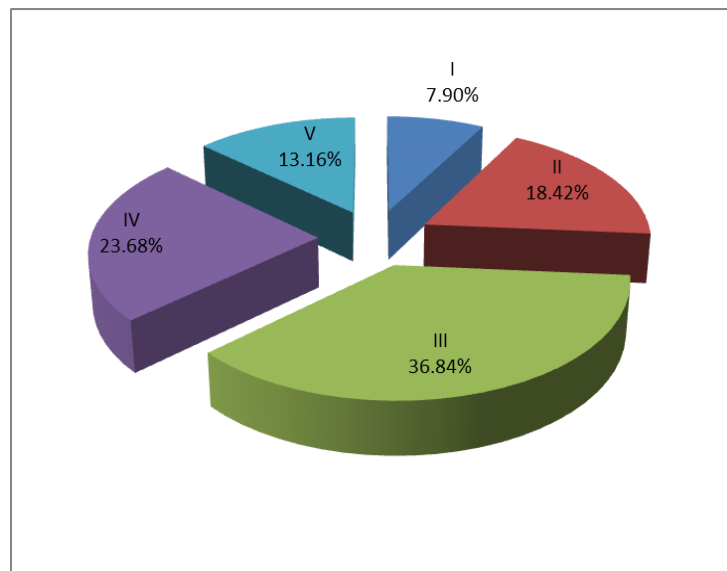


PCP: Paro Cardíaco Perioperatorio

Ficha de recolección de datos

En la gráfica 1 se muestra el número total de pacientes hombres y mujeres y el número total de paros cardíacos en el perioperatorio para cada uno de los grupos.

Gráfica 2. Estado físico ASA del total de los pacientes que presentaron el evento.

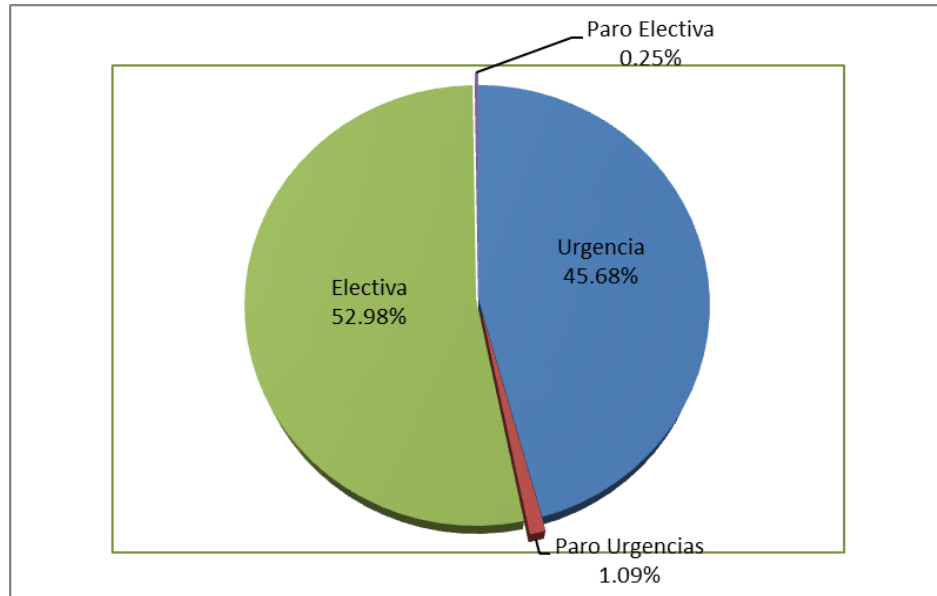


Ficha de recolección de datos

En la gráfica 2 se muestra el estado físico ASA de los pacientes divididos en porcentajes.



Gráfica 3. Clasificación del tipo de cirugía.



Ficha de recolección de datos

En la gráfica 3 se muestra el número total de cirugías realizadas, electivas y de urgencia y en proporción a las mismas el porcentaje de paro cardiaco perioperatorio según el tipo de cirugía.



Tabla 2. Distribución de paro cardíaco perioperatorio por tipo de cirugía según la región anatómica.

Región anatómica	Número de casos	Paro cardíaco perioperatorio	Porcentaje
Cabeza y cuello	295	2	0.67%
Tórax	84	4	4.76%
Mama	29	0	--
Columna	68	0	--
Abdomen	3,073	25	0.81%
Pelvis	12	2	16.60%
Genital	819	0	--
Proctológico	129	0	--
Extremidad	1,391	7	0.50%

Ficha de recolección de datos

En la tabla 2 se muestra la totalidad de procedimientos quirúrgicos de acuerdo a la zona anatómica y se puede observar el número total de eventos de paro cardíaco perioperatorio según la región anatómica de la cirugía, así como el porcentaje al que corresponde.



Tabla 3. Distribución de paro cardíaco perioperatorio de acuerdo a la técnica anestésica empleada.

Tipo de anestesia	Número de casos	Paro cardíaco perioperatorio	Porcentaje
General	1075	32	2.97%
Regional	4482	4	0.08%
Combinada	95	0	--
Sedación	156	0	--
Local	50	0	--
Local y sedación	40	0	--

Ficha de recolección de datos

En la tabla 3 se aprecian el número total de procedimientos anestésicos y el número total de eventos de paro cardíaco perioperatorio en relación a la técnica anestésica administrada.



Tabla 4. Causas y categorías etiológicas de paro cardíaco perioperatorio.

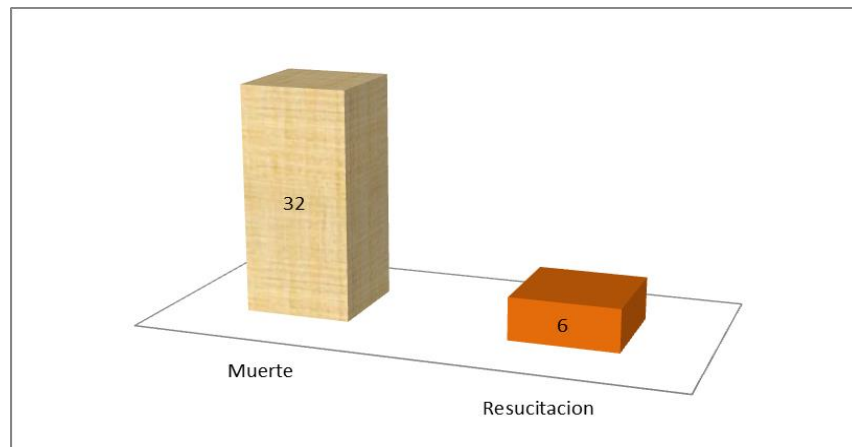
Causas de paro cardíaco perioperatorio	N (%)
Todos los pacientes	
N=38	
Relacionado con la razón de la cirugía	
Choque hemorrágico	6 (15.70%)
Choque séptico	6 (15.70%)
Tamponade cardíaco	1 (2.63%)
Obstrucción de la vía aérea	1 (2.63%)
Relacionado con la anestesia	
Dificultad en la intubación	1 (2.63%)
Complicaciones de la cirugía	
Choque hemorrágico	10 (26.30%)
Choque cardiogénico	2 (5.26%)
Choque séptico	3 (7.89%)
Herniación uncinal, edema cerebral	1 (2.63%)
Características relacionadas con el paciente	
Desorden del ritmo cardíaco	2 (5.26%)
Acidosis metabólica refractaria a tratamiento	5 (13.10%)

Ficha de recolección de datos

En la tabla 4 se exponen las causas asociadas a la presentación del paro cardíaco perioperatorio del total de la muestra, donde se muestran causas relacionadas con la razón de la cirugía, con la técnica anestésica empleada, así como complicaciones quirúrgicas y por último causas relacionadas con el paciente.



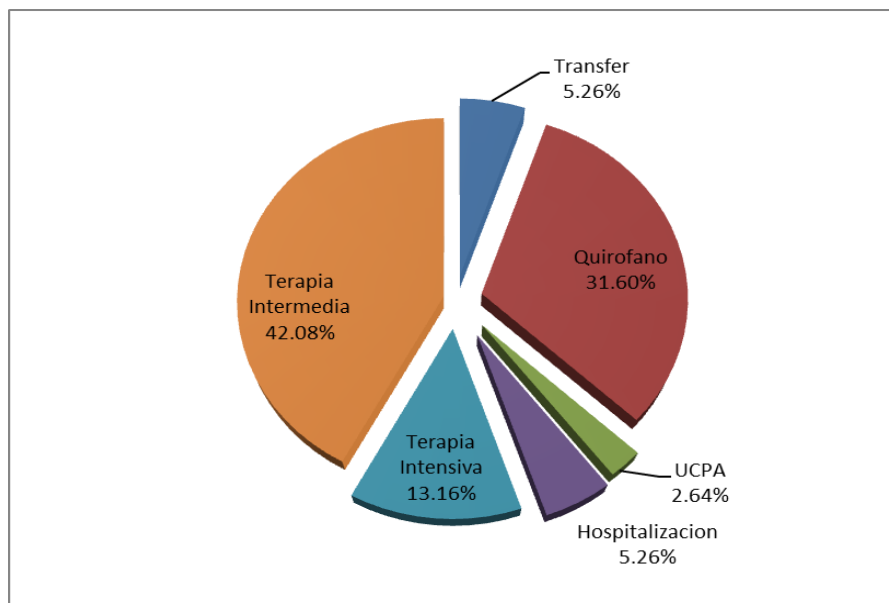
Gráfica 4. Desenlace del paro cardiaco perioperatorio.



Ficha de recolección de datos

En la gráfica 4 se presenta el total de pacientes que presentaron paro cardíaco perioperatorio dividido en aquellos que murieron y los que tuvieron resucitación exitosa.

Gráfica 5. Lugar de presentación del paro cardiaco perioperatorio.



Ficha de recolección de datos

La gráfica 5 exhibe el área hospitalaria donde se presentaron los eventos de paro cardíaco expresado en porcentaje.



Tabla 5. Descripción de las características de cada paciente que presentó paro cardíaco perioperatorio.

No.	Edad	Sexo	ASA	Comorbilidades	Tipo cirugía	Zona anatómica	Técnica anestésica	Lugar de presentación	Desenlace
1	46	H	V	Metabólicas, insuficiencia hepática, sepsis y coagulopatía	Urgencia	Abdomen	General	Quirófano	Muerte
2	41	H	III	Metabólicas	Electiva	Tórax	General	Hospitalización	Muerte
3	17	M	IV	Cardiovasculares	Urgencia	Abdomen	Regional	UTI	Muerte
4	85	H	III	Metabólicas	Electiva	Abdomen	General	Quirófano	Muerte
5	25	H	IV	Ninguna	Urgencia	Cabeza y cuello	General	Quirófano	Muerte
6	86	H	III	Metabólicas y respiratorias	Urgencia	Abdomen	General	Quirófano	Resucitación
7	69	M	III	Metabólicas	Electiva	Abdomen	General	Urgencias	Muerte
8	28	H	IV	Ninguna	Urgencia	Tórax	General	UTI	Muerte
9	17	H	I	Respiratorias	Urgencia	Tórax	Ninguna	Transfer	Muerte
10	42	H	III	Cardiovasculares	Urgencia	Extremidad	General	Quirófano	Muerte
11	27	H	II	Ninguna	Urgencia	Abdomen	General	Hospitalización	Muerte
12	22	H	I	Ninguna	Urgencia	Abdomen	General	Urgencias	Muerte
13	46	H	II	Respiratorias	Urgencia	Abdomen	General	Urgencias	Muerte
14	36	M	V	Cardiovasculares	Urgencia	Abdomen	General	UTI	Muerte
15	88	H	IV	Metabólicas, cardiovasculares y sepsis	Urgencia	Abdomen	General	Urgencias	Muerte
16	68	M	III	Metabólicas y sepsis	Electiva	Abdomen	Regional	Quirófano	Resucitación
17	75	H	II	Ninguna	Urgencia	Pelvis	Regional	Urgencias	Muerte
18	50	H	II	Ninguna	Urgencia	Pelvis	General	Urgencias	Muerte
19	27	M	III	Metabólicas, cardiovasculares y respiratorias	Electiva	Tórax	General	UTI	Muerte
20	30	H	V	Se desconoce	Urgencia	Abdomen	General	Quirófano	Muerte
21	53	M	III	Cardiovasculares, oncológicas y respiratorias	Electiva	Extremidades	General	Urgencias	Muerte
22	20	H	I	Ninguna	Urgencia	Tórax	General	Quirófano	Resucitación
23	31	H	V	Se desconoce	Urgencia	Abdomen	General	Quirófano	muerte
24	72	H	III	Ninguna	Urgencia	Abdomen	General	Quirófano	Resucitación
25	68	M	IV	Metabólicas y oncológicas	Urgencia	Abdomen	General	Urgencias	Muerte
26	30	H	II	Ninguna	Urgencia	Pelvis	Ninguna	Transfer	Muerte
27	46	M	III	Oncológicas	Electiva	Abdomen	General	UTI	Muerte
28	61	M	III	Metabólicas y cardiovasculares	Urgencia	Abdomen	General	Urgencias	Muerte
29	47	M	IV	Respiratorias	Electiva	Abdomen	General	Quirófano	Resucitación
30	56	M	IV	Cardiovasculares y respiratorias	Urgencia	Abdomen	General	Urgencias	Muerte
31	31	M	II	Ninguna	Urgencia	Abdomen	General	Urgencias	Muerte
32	47	H	III	Ninguna	Urgencia	Abdomen	General	Urgencias	Muerte
33	67	H	II	Ninguna	Urgencia	Extremidad	Regional	Urgencias	Muerte
34	96	H	IV	Ninguna	Urgencia	Abdomen	General	Urgencias	Muerte
35	90	H	III	Cardiovasculares	Urgencia	Cabeza y cuello	General	Urgencias	Muerte
36	57	H	V	Oncológicas y respiratorias	Urgencia	Abdomen	General	Urgencias	Muerte
37	32	M	III	Ninguna	Electiva	Abdomen	General	Quirófano	Muerte
38	73	M	IV	Metabólicas y cardiovasculares	Urgencia	Extremidad	General	UCPA	Resucitación

H:Hombre, M:Mujer, Urgencias funciona como Terapia Intermedia en nuestro Hospital, UTI:Unidad de Terapia Intensiva, UCPA:Unidad de Cuidados Postanestésicos.



DISCUSIÓN

Se realizó un estudio descriptivo, observacional, clínico, prospectivo y longitudinal en pacientes sometidos a cirugía en el Hospital General “Dr. Miguel Silva” con el fin de obtener el porcentaje de eventos de paro cardíaco perioperatorio en relación al número total de procedimientos quirúrgicos realizados, ya que esta unidad hospitalaria no cuenta con ningún registro estadístico de dicho evento. Además, se estudiaron diversas variables asociadas al paro cardíaco perioperatorio como fueron los factores de riesgo, tipo de cirugía, técnica anestésica empleada, así como las causas, el desenlace y el lugar de presentación de dicho evento.

Se incluyeron todos aquellos pacientes ingresados a quirófanos generales y de tococirugía, se brindó seguimiento por 24 horas posteriores a la cirugía, ningún paciente se eliminó ni se excluyó; entre los resultados el total de cirugías realizadas en un periodo de 10 meses fueron 5,900.

Se evaluaron en los factores de riesgo las características de los pacientes tanto del universo como de la muestra, datos que se observan en la tabla 1. Los pacientes de edad mayor a 60 años presentaron mayor porcentaje de paro cardíaco perioperatorio, estos datos coinciden con la mayoría de la bibliografía consultada. Además, el porcentaje mayor de este evento se presentó en pacientes de edad mayor a los 90 años (7.69%), coincidiendo con Olsson y Hallen que encontraron mayor incidencia en pacientes >80 años.

En cuanto al sexo se obtuvo un mayor porcentaje en pacientes hombres con 24 pacientes (63.15%) en comparación con mujeres 14 pacientes (36.85%) como lo demuestra la gráfica 1, estos coinciden con Goswami MD, et al quien demuestra en su estudio un mayor predominio de paro cardíaco perioperatorio en hombres.



De acuerdo al estado físico ASA del total de pacientes, el mayor porcentaje se ubica en ASA V (4.30%), seguido de ASA IV (2.24%) y el menor porcentaje lo obtuvieron los pacientes clasificados como ASA I (0.13%), como era de esperarse, lo anterior coincide totalmente con lo reportado en la literatura.

El mayor número de eventos de paro cardíaco perioperatorio se presentaron en pacientes que contaban con estado físico ASA III (Gráfica 2) representando el 36.84% del total de eventos. El siguiente grupo con mayor porcentaje de presentación fue la categoría de ASA IV con 9 pacientes (23.68%) lo cual es similar a lo reportado en el trabajo de Sprung et al.

Las comorbilidades más comunes de los pacientes que presentaron paro cardíaco fueron metabólicas, cardiovasculares y respiratorias (Tabla 5), aunque algunos no presentaban ninguna comorbilidad (ASA I) otros presentaban múltiples como lo es el caso número 1. Cabe mencionar que los pacientes No. 20 y 23 fueron desconocidos y por su gravedad pasaron directamente del servicio de Urgencias al quirófano y no fue posible encontrar algún familiar quien nos pudiera brindar datos acerca de estos pacientes, por lo que se desconoció si contaban con comorbilidades.

De acuerdo al tipo de cirugía se encontró que el mayor porcentaje de paro cardíaco perioperatorio se presenta en la cirugía de urgencia que corresponde al 1.09% del total de eventos quirúrgicos. (Tabla1) Sin embargo, 30 paros cardíacos de los 38 eventos presentados se ubicaron en pacientes que fueron sometidos a un procedimiento quirúrgico de urgencia lo cual corresponde al 78.94% de los casos (Gráfica 3) coincidiendo con los datos documentados por Goswami et al en su estudio donde la mayoría de paro cardíaco perioperatorio se presentó en pacientes sometidos a cirugía de urgencia.



De acuerdo a la zona anatómica de la cirugía, se muestra en la tabla 2 el total de cirugías distribuidas por región anatómica quirúrgica. El mayor porcentaje de paro cardíaco corresponde a la cirugía de pelvis (16.60%), seguido de cirugía de tórax (4.76%) y de cirugía abdominal (0.81%). Sin embargo, del total de 38 eventos de paro cardíaco presentados durante el periodo de estudio, 25 de ellos (65.79%) se presentaron en pacientes sometidos a cirugía abdominal, esto es similar al estudio de Mark E et al sin embargo, ellos lo dividen en abdomen alto y abdomen bajo siendo la mayor incidencia en abdomen alto. En la tabla 2 se muestra el total de cirugías corresponde a las 5,900; sin embargo, a 3 pacientes no se les realizó ninguna cirugía, ya que presentaron paro cardíaco antes del inicio del procedimiento quirúrgico, pero de igual manera fueron incluidos en el grupo correspondiente a la zona anatómica prevista para su cirugía.

En la variable de técnica anestésica empleada encontramos que en el total de cirugías el mayor porcentaje corresponde a anestesia general (2.97%) y en la muestra también coincide con ésta técnica empleada en aquellos pacientes que presentaron paro cardíaco perioperatorio (Tabla 3). Estos datos coinciden con lo comentado por múltiples autores como Molina FJ quien reporta que la frecuencia de paro cardíaco es más alta en anestesia general que en anestesia neuroaxial. Aunque este dato hay que tomarlo con precaución, ya que es bien conocido que en el paciente grave la técnica anestésica indicada es anestesia general y no tanto por la técnica anestésica empleada, sino por las condiciones generales del paciente este tiene más riesgo de presentar efectos adversos durante el procedimiento anestésico-quirúrgico incluido el paro cardíaco. Hubo 2 pacientes que no recibieron anestesia ya que al ingresar a sala de quirófano y monitorizarlo no se detectaron signos vitales, por lo cual no se les administró ningún medicamento anestésico.



En la tabla 4 se comentan las causas probables que llevaron a los pacientes a presentar el evento de paro cardíaco en el periodo perioperatorio, estas causas se dividen en 4 categorías; en causas relacionadas con la razón de la cirugía siendo las causas más frecuentes el choque hemorrágico y el choque séptico con el mismo porcentaje (15.70%) para ambos; causas relacionadas con la anestesia donde solo se presentó un caso (2.63%) al cual se le administró inducción para anestesia general y se tuvieron dificultades para la intubación; causas relacionadas con complicaciones de la cirugía donde encontramos la causa más frecuente para el total de eventos que fue choque hemorrágico con el 26.30% del total de casos; y la última categoría fueron las causas relacionadas con las características del paciente donde dentro de este grupo la causa más frecuente fue la acidosis metabólica refractaria a tratamiento con el 13.10% de los casos.

Dividimos a los pacientes en 2 grupos de acuerdo al desenlace del paro cardíaco como se muestra en la gráfica 4. El primer grupo corresponde a los pacientes que murieron representando el 84.21% de los casos. El segundo grupo incluyó a los pacientes con resucitación exitosa con un porcentaje de 15.79% de los casos. Estos datos demuestran que el paro cardíaco perioperatorio tiene una alta mortalidad, datos que corresponden con el estudio de Ellis et al donde evaluaron la mortalidad de los paros cardíacos y fue del 70%. Cabe mencionar que independientemente de la causa y el lugar de presentación del paro cardíaco 2 pacientes de nuestra muestra que tuvieron resucitación exitosa a las pocas horas murieron.

Por último en la búsqueda del área hospitalaria donde se presenta el mayor número de eventos de paro cardíaco perioperatorio encontramos que existe una mayor frecuencia en el área de terapia intermedia que en el Hospital “Dr. Miguel Silva” se encuentra dentro del área de urgencias (42.08%), seguido por la sala de quirófano (31.60%). Estos datos difieren con lo que menciona Mark E. et al quien comenta que el paro cardíaco perioperatorio es un evento raro pero importante en



sala de operaciones ya que los pacientes quirúrgicos son los más intensivamente monitorizados. Esto sugiere que existen áreas de oportunidades donde mejorar en la calidad de atención del paciente quirúrgico en el Hospital “Dr. Miguel Silva”.

Por lo anteriormente comentado se demuestra la hipótesis metodológica, ya que el número de casos de paro cardíaco, características y muertes asociadas a este evento en el periodo perioperatorio en el Hospital General “Dr. Miguel Silva” es similar a lo reportado en la bibliografía.



CONCLUSIONES

El porcentaje de presentación de paro cardíaco perioperatorio en el Hospital General “Dr. Miguel Silva” es de 0.64% casos en relación al total de procedimientos quirúrgicos realizados.

Los factores de riesgo identificados para presentar paro cardíaco perioperatorio son sexo masculino, edad de 41-50 años, estado físico ASA III, cirugía de urgencia, cirugía de abdomen, pacientes sometidos a anestesia general. Las principales causas son relacionadas a complicaciones de la cirugía, dentro de las cuales el choque hemorrágico es el más común. El paro cardíaco se presenta con mayor frecuencia en la terapia intermedia y tiene una mortalidad muy elevada alcanzando el 84.21%.

El paro cardíaco perioperatorio es considerado en la actualidad un estándar en la calidad de atención hospitalaria, este evento catastrófico posee factores prevenibles en la mayoría de los casos, esto plantea que la implementación de medidas de seguridad protocolizadas podrán mejorar la atención a nuestros pacientes y así poder modificar el alto índice de mortalidad.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Devereaux PJ, Sessler DI. Cardiac Complications in Patients Undergoing Major Noncardiac Surgery. *N Engl J Med*. 2015;373:2258-2269.
2. Goswami S, Brady JE, Jordan DA, Li G. Intraoperative Cardiac Arrests in Adults Undergoing Noncardiac Surgery. *Anesthesiology*. 2012;117:1018–1026.
3. Sabaté S, Mases A, Guilera N, Canet J, Castillo J, Orrego C, Sabaté A, Fita G, Parramón F, Paniagua P, Rodríguez A, Sabaté M. Incidence and predictors of major perioperative adverse cardiac and cerebrovascular events in non-cardiac surgery. *British Journal of Anaesthesia*. 2011;107(6):879-890.
4. Koga FA, El Dib R, Wakasugui W, Roca CT, Corrente JE, Braz MG, Braz JR, Braz LG. Anesthesia-Related and Perioperative Cardiac Arrest in Low- and High-Income Countries. *Medicine*. 2015;94(36):1-7.
5. Nuñez E, Rosas V. Paro Cardíaco Durante La Anestesia. *Actas Peruanas de Anestesiología*. 1993;2:60-64.
6. Rosas V, Troncos T, Menacho J, Belloso B, Cabana L. Mortality Risk Factors for Intraoperative Cardiac Arrest At A Third-Level Peruvian Hospital. *Anesthesia & Analgesia*. 2016;123(3S):510-511.
7. Zgleszewski SE, Graham DA, Hickey PR, Brustowicz RM, Odegard KC, Koka R, Seefelder C, Navedo AT, Randolph AG. Anesthesiologist- and System-Related Risk Factors for Risk-Adjusted Pediatric Anesthesia-Related Cardiac Arrest. *Anesthesia & Analgesia*. 2016; 122(2):482-489.
8. García E, Guevara L. Paro Cardíaco en el Quirófano. *Acta Médica Casl*. 1967;10(3):267-274.
9. Cassels WH, Elnes NR. Cardiac Arrest During Anesthesia. *Calif Med*. 1952;76(3):130-136.
10. González O, Bernal ML. Paro Cardíaco en Anestesia. *Rev Mex Anest*. 1998;21:258-272.



11. Sprung J, Flick R, Gleich S, Weingarten T. Perioperative Cardiac Arrests. *Signa Vitae*. 2008;3(2):8-12.
12. Zuercher M, Ummenhofer W. Cardiac arrest during anesthesia. *Current Opinion in Critical Care*. 2008;14:269-274.
13. Braz LG, Módolo NS, Do Nascimento P, Bruschi BA, Castiglia YM, Ganem EM, Carvalho LR, Braz JR. Perioperative Cardiac Arrest: A study of 53,718 anaesthetics over 9 yr from a Brazilian teaching hospital. *British Journal of Anaesthesia*. 2006;96(5):569-75.
14. Greene NH, Bhananker SM, Posner KL, Domino KB. The Pediatric Perioperative Cardiac Arrest (POCA) Registry. *Pediatric and Congenital Cardiac Care*. 2015;2:135-143.
15. Nunes JC, Braz JR, Oliveira TS, Carvalho LR, Castiglia YM, Braz LG. Intraoperative and Anesthesia-Related Cardiac Arrest and Its Mortality in Older Patients: A 15-Year Survey in a Tertiary Teaching Hospital. *PLoS One*. 2014;12;9(8):1-10.
16. Nunnally ME, O'Connor MF, Kordylewski H, Westlake B, Dutton RP. The Incidence and Risk Factors for Perioperative Cardiac Arrest Observed in the National Anesthesia Clinical Outcomes Registry. *Anesthesia & Analgesia*. 2015;120(2):364-370.
17. Constant AL, Montlahuc C, Grimaldi D, Pichon N, Mongardon N, Bordenave L, Soummer A, Sauneuf B, Ricome S, Misset B, Schnell D, Dubuisson E, Brunet J, Lasocki S, Cronier P, Bouhemad B, Loriferne JF, Begot E, Vandembunder B, Dhonneur G, Bedos JP, Jullien P, Resche-Rigon M, Legriel S. Predictors of Functional Outcome after Intraoperative Cardiac Arrest. *Anesthesiology*. 2014;121(3):482-491.
18. Luna-Ortiz P. El Paro Cardíaco en Anestesiología. *Rev Mex Anest*. 2015;38(4):224-226.
19. Aguirre MM. Paro Cardiorrespiratorio Perioperatorio. *Rev Chil Anest*. 2012; 41:13-17.



20. Ramachandran SK, Mhyre J, Kheterpal S, Christensen RE, Tallman K, Morris M, Chan PS. Predictors of Survival from Perioperative Cardiopulmonary Arrests. *Anesthesiology*. 2013;119(6):1322-1339.
21. Sprung J, Warner ME, Contreras MG, Schroeder DR, Beighley CM, Wilson GA, Warner DO. Predictors of Survival following Cardiac Arrest in Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *Anesthesiology*. 2003; 99:259-269.
22. Molina FJ. Paro Cardíaco y Anestesia. *Rev Mex Anest*. 2006;29(S1):S189-S-192.
23. Lorentz MN, Brandão BS. Arritmias Cardíacas y Anestesia. *Rev Bras Anesthesiol*. 2011;61(6):440-448.
24. Vallongo MB. Error humano y Paro Cardíaco Intraoperatorio. ¿Un Problema Actual? *Anestesia en México*. 2009;21(2):107-111.
25. Ellis SJ, Newland MC, Simonson JA, Peters KR, Romberger DJ, Mercer DW, Tinker JH, Harter RL, Kindscher JD, Qiu F, Lisco SJ. Anesthesia-related Cardiac Arrest. *Anesthesiology*. 2014;120(4):829-838.
26. Biboulet P, Aubas P, Dubourdieu J, Rubenovitch J, Capdevila X, d'Athis F. Fatal and non fatal cardiac arrests related to anesthesia. *Can J Anaesth*. 2001;48(4):326-332.
27. Kopp SL, Horlocker TT, Warner ME, Hebl JR, Vachon CA, Schroeder DR, Gould AB, Sprung J. Cardiac Arrest During Neuraxial Anesthesia: Frequency and Predisposing Factors Associated with Survival. *Anesth Analg*. 2005;100:855-865.
28. Auroy Y, Benhamou D, Bagues L, et al. Major complications of regional anesthesia in France: The SOS Regional Anesthesia Hotline Service. *Anesthesiology*. 2002;97:1274-1280.
29. Pollard JB. Cardiac Arrest During Spinal Anesthesia: Common Mechanisms and Strategies for Prevention. *Anesth Analg*. 2001;92:252-256.
30. Mantz J, Riou B. Introduction to the Anesthesiology Cardiac Arrest and Resuscitation Issue. *Anesthesiology*. 2014;120(4):789.



31. Mhyre JM, Tsen LC, Einav S, Kuklina EV, Leffert LR, Bateman BT. Cardiac Arrest during Hospitalization for Delivery in the United States, 1998–2011. *Anesthesiology*. 2014;120(8):810-818.
32. Moonesinghe SR, Mythen MG, Das P, Rowan KM, Grocott MP. Risk Stratification Tools for Predicting Morbidity and Mortality in Adult Patients Undergoing Major Surgery. *Anesthesiology*. 2013;119(4):959-981.
33. Navarro JR. Critical Events in Anesthesia. *Rev Colomb Anesthesiol*. 2012;39(4):573-586.
34. Marshall S. The Use of Cognitive Aids During Emergencies in Anesthesia: A Review of the Literature. *Anesthesia & Analgesia*. 2013;117(5):1162-1171.



VIII.- Anexos: Anexar instrumentos de recolección de la información, instructivos o técnicas según corresponda.

Paro cardíaco perioperatorio, factores de riesgo, causas y sobrevida en el Hospital General "Dr. Miguel Silva" septiembre 2017 a junio 2018

Fecha: _____ Número: _____

Edad: _____ Sexo: H___ M___ ASA: _____

Diagnóstico: _____

Comorbilidades: Metabólicas___ Cardiovasculares___ Oncológicas___
Respiratorias___ Otras que pudieron haber influido en la aparición de PCP___

Tipo de cirugía: Electiva ___ Urgencia ___

Tipo de cirugía (zona anatómica): Cabeza y cuello___ Tórax___
Abdomen___ Genital___ Proctológico___ Extremidades___

Técnica anestésica empleada: A. General___ A. Regional___
A. Combinada___ A. Local___ Sedación___

Paro Cardíaco Perioperatorio

Causa probable: Anestésicas___ Quirúrgicas___ Propias del paciente___

Lugar de presentación:

Transfer___ Quirófano___ UCPA___ Hospitalización___
Terapia Intensiva___ Terapia intermedia (urgencias)___

Resucitación ___ Muerte ___



ANESTESIOLOGÍA



Servicios de Salud de Michoacán
Hospital General “Dr. Miguel Silva”
Departamento de Enseñanza e investigación
Departamento de Anestesiología

Morelia, Michoacán a _____ de _____ del 20_____.

Se me ha propuesto participar en el proyecto de investigación titulado “PARO CARDÍACO PERIOPERATORIO, FACTORES DE RIESGO, CAUSAS Y SOBREVIDA EN EL HOSPITAL GENERAL “DR. MIGUEL SILVA” SEPTIEMBRE 2017 A JUNIO 2018” cuyo objetivo más importante es analizar eventos de paro cardíaco perioperatorio y los factores de riesgo personales, quirúrgicos y anestésicos que tenemos, así como nuestra evolución en las diferentes áreas en el Hospital General “Dr. Miguel Silva”. Se me ha explicado de forma clara en lenguaje sencillo y preciso, ya que solo se hará uso de los datos plasmados en mi expediente.

Mi participación es voluntaria aportando estadística para este estudio y además se me ha asegurado que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial por los investigadores a cargo del estudio, mismos que pueden ser publicados en revistas de la especialidad.

Nombre y Firma del paciente

Nombre y Firma del investigador

Testigo

Testigo
