



Universidad Autónoma de Querétaro



Facultad de Medicina

Porcentaje de pacientes con retorno de la circulación espontánea posterior al paro cardiorespiratorio presenciado y no presenciado en el área de urgencias del HGR1, Querétaro

Tesis

Que como parte de los requisitos
para obtener el Diploma de la

ESPECIALIDAD EN URGENCIAS MEDICO QUIRÚRGICAS
Presenta:

M.G Guadalupe del Carmen Gómez Núñez

Dirigido por:
M.E Dr. Franklin Ríos Jaimes
Clave UAQ: 17650

Co-Directora
M.E Dra. Refugio Lizeth Rocha Jauregui

Querétaro, Qro. a 06 de Marzo 2025

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina



“Porcentaje de pacientes con retorno de la circulación espontanea posterior al paro cardiorespiratorio presenciado y no presenciado en el área de urgencias del HGR1, Querétaro”

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la Especialidad en Urgencias medico quirúrgicas.

Presenta:

M.G Guadalupe del Carmen Gómez Núñez

Dirigido por:

M.E Dr. Franklin Ríos Jaimes

Co-dirigido por:

M.E Dra. Refugio Lizeth Rocha Jauregui

M. E Dr. Franklin Ríos Jaimes

Presidente

M. E Dra. Refugio Lizeth Rocha Jauregui

Secretario

M.E Dr. Samir González Sotelo

Vocal

M.E Dra. Sonia Cruz Gómez

Suplente

M.E Dr. Eliodoro Castro Montes

Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Fecha de aprobación por el Consejo Universitario (mes y año).
México.

Resumen

Introducción: El paro cardiorrespiratorio (PCR) representa una urgencia médica de alta letalidad. La intervención inmediata influye en el pronóstico del paciente, siendo crucial la presencia de testigos durante el evento para lograr el retorno de la circulación espontánea (RCE).

Objetivo: Comparar el porcentaje de pacientes con retorno de la circulación espontánea posterior a paro cardiorrespiratorio presenciado y no presenciado en el servicio de urgencias del Hospital General Regional No. 1 del IMSS, Querétaro.

Material y métodos: Estudio transversal analítico en expedientes de pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de PCR atendidos en urgencias. Se aplicó muestreo aleatorio probabilístico. El tamaño de muestra fue de 101 expedientes, calculado con una proporción esperada de RCE de 17.6% en paros presenciados y 8.8% en no presenciados. Se registraron variables como edad, sexo, tipo de paro, causa, tiempo de reanimación y presencia de RCE.

Resultados: De 101 expedientes analizados, el 64.4% fueron casos de PCR presenciado. El 63.4% de los pacientes logró RCE, porcentaje superior al esperado. El tiempo medio de reanimación fue de 18.22 minutos. Las causas más comunes fueron hipoxia (32.7%) e hidrogeniones (21.8%). No se encontró relación significativa entre causa del paro y tiempo de reanimación ($\beta = 0.262$).

Conclusiones: Los pacientes con paro presenciado presentaron mayor probabilidad de RCE. La detección e intervención oportuna son fundamentales para mejorar el pronóstico en urgencias.

Palabras clave: Paro cardiorrespiratorio, retorno de la circulación espontánea, urgencias, reanimación cardiopulmonar, evento presenciado

Summary

Introduction: Cardiorespiratory arrest (CA) is a medical emergency with high mortality. Immediate intervention influences patient prognosis, with witness presence during the event being crucial for achieving return of spontaneous circulation (ROSC).

Objective: To compare the percentage of patients with ROSC after witnessed and unwitnessed cardiorespiratory arrest in the Emergency Department of the General Regional Hospital No. 1 of the IMSS in Querétaro.

Materials and Methods: A cross-sectional analytical study was conducted on medical records of patients over 18 years diagnosed with CA treated in the emergency department. Probabilistic random sampling was applied. The sample size was 114 records, calculated based on expected ROSC proportions of 17.6% in witnessed arrests and 8.8% in unwitnessed arrests. Variables such as age, sex, type of arrest, cause, resuscitation time, and ROSC presence were recorded.

Results: Of the 101 analyzed records, 64.4% corresponded to witnessed arrests. Overall, 63.4% of patients achieved ROSC, exceeding expected values. The mean resuscitation time was 18.22 minutes. The most common causes were hypoxia (32.7%) and hydrogen ion imbalance (21.8%). No significant relationship was found between arrest cause and resuscitation time ($\beta = 0.262$).

Conclusions: Patients with witnessed arrest had a higher probability of ROSC. Timely detection and intervention were key determinants of immediate prognosis.

Keywords: Cardiorespiratory arrest, return of spontaneous circulation, emergency department, cardiopulmonary resuscitation, witnessed event.

Dedicatorias

A mis padres, quienes siempre han creído en mí.

A mis hermanos, que no me abandonaron en el proceso.

A mis amigos, quienes estuvieron en las situaciones más difíciles.

Gracias por su amor, por su sacrificio y por enseñarme a nunca rendirme ante los obstáculos de la vida.

Este logro es más suyo que mío.

Agradecimientos

Al finalizar esta etapa de la vida como estudiante de posgrado, quiero extender profundo agradecimiento a quienes hicieron posible este tan anhelado sueño, aquellos que caminaron junto a mí en cada momento, fueron inspiración, apoyo y fortaleza.

Esta mención en especial para la fuerza que rige todo el vasto universo, a mis padres, hermana, hermanos, tíos y abuelos los cuales ya no están presentes en este plano, pero que siempre han sido apoyo incondicional, para poder vencer cada obstáculo presente durante todo este recorrido. Gracias infinitas por enseñarme que los sueños se hacen realidad si en verdad los deseas, y que nada es un impedimento para lograrlos.

De igual manera quiero expresar mi más sincero agradecimiento a cada uno de mis maestros, asesores y jefe de enseñanza, quienes con su experiencia, guía y paciencia me orientaron a lo largo de todo este camino, siendo fundamentales para el éxito de este proyecto. Colaboraron a mi formación académica, así como para mi desarrollo personal, su repercusión ha dejado una estela imborrable en mi vida.

Expreso mi gratitud a todos aquellos que se convirtieron en amigos durante el camino, y que fueron pilares fundamentales para no renunciar a este sueño cumplido.

Por último, pero no menos importante, agradezco al Hospital General Regional 1 del estado de Querétaro, así como al personal que me permitió acceder a la recolección de datos para la conclusión de este estudio, sin su ayuda desinteresada, este trabajo no hubiera sido posible. Infinitas gracias a todos ustedes que estuvieron en esta formidable etapa.

Índice

Contenido	Página
Resumen	i
Summary	ii
Dedicatorias	iii
Agradecimientos	iv
Índice	v
Índice de cuadros	vii
Abreviaturas y siglas	viii
I. Introducción	1
II. Antecedentes/estado del arte	3
II.1 Antecedentes, definiciones, causas, diagnóstico y tratamiento	3
II.2 Pronóstico	6
II.3 Fisiopatología	8
III. Fundamentación teórica	12
IV. Hipótesis o supuestos	14
V. Objetivos	15
V.1 General	15
VI. Material y métodos	16
VI.1 Tipo de investigación	16
VI.2 Población o unidad de análisis	16
VI.3 Muestra y tipo de muestra	16
VI.3.1 Criterios de selección	17
VI.3.2 Variables estudiadas	18
VI.4 Técnicas e instrumentos	20
VI.5 Procedimientos	20
VI.5.1 Análisis estadístico	20
VI.5.2 Consideraciones éticas	20
VII. Resultados	24

VIII. Discusión	33
IX. Conclusiones	35
X. Propuestas	37
XI. Bibliografía	38
XII. Anexos	41
XII.1 Hoja de recolección de datos	41
XII.2 Instrumentos	42

Índice de cuadros

Cuadro		Página
VII.1	Distribución de frecuencias por edad	25
VII.2	Datos descriptivos de la edad de la población.	27
VII.3	Sexo	27
VII.4	Frecuencia y porcentaje de Paro Cardiorespiratorio presenciado y no presenciado	28
VII.5	Tiempo de Reanimación Cardiopulmonar	29
VII.6	Tiempo de Reanimación Cardiopulmonar	29
VII.7	Retorno de la circulación espontánea	30
VII.8	Causas del Paro Cardiorespiratorio	30
VII.9	Variables introducidas/eliminadas ^a	30
VII.10	Resumen del modelo ^b	31
VII.11	Coeficientes ^a	31

Abreviaturas y siglas

Abreviatura / Sigla	Significado
AHA	American Heart Association
ARIMAC	Archivo de Registros de Información Médica y Archivo Clínico
ATP	Adenosín Trifosfato
DE	Desviación estándar
Ca ²⁺	Ion Calcio
DEA	Desfibrilador Externo Automático
ECG	Electrocardiograma
EE. UU.	Estados Unidos de América
ERC	European Resuscitation Council
HGR1	Hospital General Regional No. 1
Ho	Hipótesis nula
Ha	Hipótesis alterna
ILCOR	International Liaison Committee on Resuscitation
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
PCR	Paro Cardiorrespiratorio
q	Complemento de la probabilidad ($q = 1 - p$)

Abreviatura / Sigla	Significado
RCP	Reanimación Cardiopulmonar
RCE	Retorno de la Circulación Espontánea
ROSC	Return of Spontaneous Circulation (equivalente a RCE en inglés)
SERCA	Sarcoplasmic/Endoplasmic Reticulum Calcium ATPase
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TV	Taquicardia Ventricular
$Z\alpha$	Valor z asociado al nivel de confianza (error tipo I)
$Z\beta$	Valor z asociado al poder estadístico (error tipo II)

I.- Introducción

El paro cardiorrespiratorio (PCR) es una de las principales causas de mortalidad y morbilidad a nivel mundial, representando un reto importante para los sistemas de salud. A pesar de los avances en los últimos 40 años en la reanimación cardiopulmonar (RCP) y la mejora en la tasa de retorno de la circulación espontánea (ROSC), la supervivencia global continúa siendo baja, tanto en paros intrahospitalarios como extrahospitalarios. A nivel mundial, la incidencia de supervivencia al ingreso hospitalario tras un paro cardíaco extrahospitalario oscila en torno al 22%, con una tasa de alta hospitalaria cercana al 8.8%, cifras que reflejan la gravedad y el impacto que esta condición representa.

El manejo oportuno y adecuado del paro cardiorrespiratorio es fundamental para mejorar las tasas de supervivencia. Según las guías de la American Heart Association (AHA, 2019), la combinación de una RCP de alta calidad con desfibrilación rápida dentro de los primeros minutos del evento puede elevar la supervivencia hasta en un 75%. Sin embargo, cada minuto que se retrasa la desfibrilación disminuye la probabilidad de éxito en un 15%, evidenciando la urgencia de una intervención temprana y eficaz. Alcanzar el retorno de la circulación espontánea en los primeros cinco minutos aumenta significativamente las probabilidades de sobrevida, hasta 32 veces más que en intervenciones tardías.

Pese a estos avances, la supervivencia a largo plazo sigue siendo limitada, debido principalmente a complicaciones como el síndrome postparo cardíaco, una condición descrita inicialmente por Vladimir Negovsky en 1972, que involucra procesos inflamatorios y disfunción multiorgánica posterior a la isquemia global producida por el paro. Este síndrome contribuye de manera importante a la morbimortalidad posterior al evento, junto con el daño neurológico anóxico-isquémico que sufren muchos pacientes sobrevivientes.

La prevención del paro cardiorrespiratorio, la identificación temprana del deterioro clínico y la aplicación de protocolos estandarizados en el área de urgencias son

factores clave para mejorar los resultados. Estudios recientes muestran que la mayoría de los pacientes presentan signos de deterioro varias horas antes del evento, lo que permite implementar intervenciones preventivas oportunas. Sin embargo, la tasa de supervivencia y la recuperación funcional dependen también de factores intrínsecos, la calidad y rapidez de la atención médica, así como de la duración y efectividad de la RCP aplicada.

En México, y particularmente en el Hospital General Regional No. 1 en Querétaro, la información sobre la tasa de retorno de circulación espontánea en pacientes con paro cardiorrespiratorio presenciado y no presenciado en el área de urgencias es limitada. Estudiar estos datos permitirá comparar la supervivencia de nuestra población con la reportada a nivel internacional y fomentar la concientización entre los profesionales de la salud sobre la importancia de iniciar maniobras de RCP oportunas y de calidad, así como la atención post paro cardíaco adecuada para mejorar la sobrevida y calidad de vida de los pacientes.

Por lo tanto, el presente estudio tiene como objetivo comparar el porcentaje de pacientes con retorno de la circulación espontánea posterior a un paro cardiorrespiratorio presenciado y no presenciado en el área de urgencias del HGR1 Querétaro, aportando evidencia local para fortalecer estrategias de manejo y mejorar los resultados clínicos de esta grave emergencia médica.

II.- Antecedentes

II.1.- Antecedentes, definiciones, causas, diagnóstico y tratamiento

La definición de paro cardíaco ha variado en la literatura desde los años 1700-1800; desde entonces se han formado guías orientadas en el restablecimiento de la circulación espontánea, solo hasta hace relativamente poco se estableció un concepto relacionado con la morbilidad en los pacientes que recuperaron exitosamente la circulación espontánea, este es el síndrome posparo cardíaco (Yan et al., 2020).

En 1972, Vladimir Negovsky describió que luego del retorno de la circulación espontánea, mediante estrategias de reanimación, se estableció una nueva entidad nosológica derivada de la isquemia corporal total, comprometiendo la homeostasis, que desencadenaba un sinnúmero de procesos patológicos, lo cual fue denominado por él como postresucitación (Acosta-Gutiérrez et al., 2022).

El paro cardiorespiratorio se define como el cese de la actividad mecánica cardíaca, confirmado por la ausencia de conciencia, pulso indetectable y respiración (o respiración agónica entrecortada). En la etiología, la mayoría de los PCR son de origen cardíaco: la taquicardia ventricular (TV) y fibrilación ventricular (FV) son responsables del 75% de las muertes súbitas; los accidentes neurológicos, vasculares o pulmonares pueden producir la muerte en un corto intervalo y confundirse con la muerte súbita de origen cardíaco. Dentro del diagnóstico del paro cardiorespiratorio se puede incluir la evaluación clínica, la monitorización cardíaca, el electrocardiograma, la ecocardiografía, la radiografía de tórax, pruebas de laboratorio como proteínas cardíacas, electrolitos séricos, que son pruebas para determinar la causa. El tratamiento es iniciar con valoración, si tiene pulso, si la persona no respira o lo hace anormalmente, si no responde, entonces solicitar ayuda e iniciar la reanimación cardiopulmonar. Por lo tanto, la reanimación cardiopulmonar (RCP) se define como el conjunto de maniobras encaminadas a revertir el paro cardiorrespiratorio (Soar et al., 2020).

Tras una reanimación exitosa en un paro cardíaco con isquemia global, algunos pacientes logran recuperar la circulación espontánea. Sin embargo, la supervivencia a largo plazo depende de una compleja interacción de factores que contribuyen al síndrome post-paro cardíaco. En la última década, el avance en la comprensión y el manejo de estos factores ha permitido mejorar el pronóstico en un subgrupo específico de pacientes (Hirsch et al., 2024).

El paro cardíaco es una de las principales causas de mortalidad y morbilidad, y en los últimos años se ha prestado más atención a los niveles de oxigenación como un determinante esencial de la lesión cerebral secundaria y el empeoramiento de los resultados (Robba et al., 2023).

La supervivencia hospitalaria comienza con la identificación rápida del deterioro del paciente y la adopción de medidas preventivas para evitar el paro cardíaco. Estudios muestran que el 84% de los pacientes exhiben cambios críticos en signos vitales y comportamiento hasta 8 horas antes del paro cardíaco. Desafortunadamente, después del evento, solo el 20% de los pacientes que sufren paro cardíaco hospitalario logran recuperarse y ser dados de alta. De acuerdo con las directrices de la European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015, la prevención del paro cardíaco hospitalario requiere un enfoque coordinado que incluya capacitación del personal, monitoreo de pacientes, detección temprana del deterioro, un sistema de solicitud de ayuda y una respuesta efectiva de la cadena de supervivencia. Smith, por su parte, aludió a la Primera Conferencia Internacional sobre Equipos de Emergencia Médica, donde describieron las características esenciales (Acosta-Gutiérrez et al., 2022).

Una atención más personalizada y cercana a los pacientes con factores de riesgo de paro cardíaco o con inestabilidad hemodinámica puede tener un impacto significativo en el resultado, incluso si no requieren soporte vital inmediato. De hecho, se estima que un tercio de estos pacientes no sobreviven durante su hospitalización (Zimmerman & Tan, 2021).

La actualización de las pautas de la American Heart Association de 2019 para el soporte vital cardiovascular avanzado ofrece una revisión integral de la evidencia y recomendaciones actualizadas sobre el uso de dispositivos de vía aérea, vasopresores y reanimación cardiopulmonar extracorpórea en casos de paro cardíaco, con el objetivo de mejorar la supervivencia y los resultados (Panchal et al., 2019).

En un análisis secundario de un estudio prospectivo, multicéntrico y observacional en Japón publicado en 2018, se incluyeron pacientes adultos con paro cardíaco extrahospitalario. La duración de la reanimación cardiopulmonar se definió como el tiempo desde el inicio de la reanimación profesional hasta el retorno de la circulación espontánea o terminación de la reanimación. El resultado primario fue la supervivencia de un mes con resultados neurológicos favorables. Se investigó la asociación entre la duración de la RCP y resultados neurológicos favorables estratificados por características del caso, incluido el primer ritmo cardíaco documentado, el estado presenciado y la presencia de RCP por parte de un transeúnte (Fukuda et al., 2018).

Durante la RCP, uno de los mayores desafíos es determinar si continuar o finalizar los esfuerzos de reanimación cuando los pacientes no responden a la RCP convencional (Wyckoff et al., 2022; Teixeira & Cardoso, 2019).

Una duración de la RCP de 20-30 minutos se considera un punto de corte importante. Sin embargo, algunos estudios han sugerido que, aunque la probabilidad de un resultado favorable disminuye con el aumento de la duración de la RCP, algunos pacientes podrían beneficiarse de esfuerzos de reanimación más prolongados que los informados anteriormente (Kuschner & Becker, 2019). Un estudio sobre el paro cardíaco intrahospitalario demostró que una mayor duración de la RCP podría dar lugar a un mayor retorno de la circulación espontánea (ROSC), la supervivencia y hasta el alta (Penketh & Nolan, 2022). Actualmente, el momento de finalizar la reanimación lo decide cada médico tratante a su discreción. La

duración de la RCP se dividió en las siguientes categorías: 20 min, 21–30 min, 31–40 min, 41–60 min, 61–90 min y 91–120 min (Wyckoff et al., 2022).

Además, se evaluaron los factores asociados con un resultado neurológico favorable para los pacientes que recibieron RCP de duración prolongada > 30 min (Wyckoff et al., 2022).

Los resultados mostraron que la proporción de pacientes con evolución neurológica favorable disminuyó significativamente con la duración de la RCP, siendo del 20.8% para 20 minutos, 1.2% para 21-30 minutos, 0.4% para 31-40 minutos, 0.1% para 41-60 minutos, 0.1% para 61-90 minutos y 0% para 91-120 minutos (Rajajee et al., 2023).

La muerte súbita sigue siendo un importante problema de salud pública, a pesar de las mejoras en el manejo prehospitalario y la estandarización del soporte vital avanzado a través de la amplia difusión de las guías internacionales. Además, el síndrome coronario agudo es la causa más frecuente de parada cardíaca extrahospitalaria en adultos (Mongardon et al., 2011; Laurent et al., 2002).

II.2.- Pronóstico

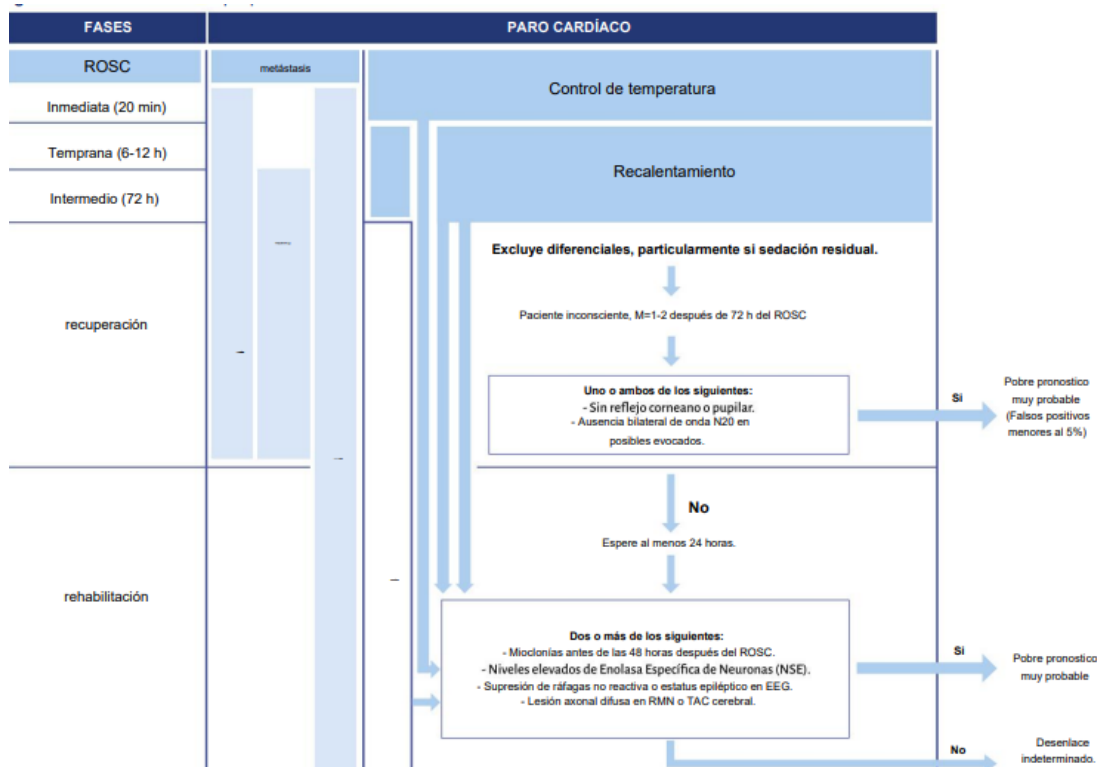
El pronóstico para los pacientes con paro cardíaco sigue siendo crítico, ya que enfrentan no solo daño cerebral por falta de oxígeno, sino también el síndrome postparo cardíaco, un fenómeno potencialmente mortal que involucra manifestaciones clínicas y biológicas relacionadas con la isquemia y perfusión global (Cunningham et al., 2022).

El fisiopatólogo ruso Vladimir Negovsky, en el año 1972 describió este incidente como «una enfermedad postresucitación», como ya se había mencionado anteriormente. Sin embargo, como se trata de una serie de eventos no controlados, el Comité Internacional de Enlace sobre Resucitación (ILCOR) adoptó el término «síndrome postparo cardíaco» (Mai et al., 2019).

Para los pacientes que sobreviven a la fase inicial de atención prehospitalaria, el curso suele estar marcado por dos tipos de eventos:

1. Síndrome, originalmente descrito como un síndrome de re-perfusión precoz (o “enfermedad pos-resucitación”), que suele presentarse entre la cuarta y las 24 horas, bajo la forma de un cuadro estereotipado cuya forma extrema implica estado de shock, fiebre alta y trastornos biológicos severos (Mongardon et al., 2011).
2. Mal pronóstico neurológico, porque dos tercios de los pacientes que sobreviven a la fase temprana desarrollarán posteriormente secuelas neurofuncionales, que a veces progresan hacia un estado vegetativo post-anóxico y muerte tardía (Mongardon et al., 2011).

El grado y frecuencia de las complicaciones asociadas con el paro cardíaco están estrechamente relacionados con factores como el retraso en la atención médica inicial, la efectividad de la reanimación y el tiempo de duración del colapso hasta el retorno de la circulación espontánea (ROSC), tal como se describe en el esquema de fases del síndrome post paro cardíaco (Jozwiak et al., 2020).



II.3.- Fisiopatología

La fisiopatología de este síndrome explica las características observadas y justifica las intervenciones terapéuticas que deben realizarse para lograr un resultado favorable (Jozwiak et al., 2020). Parece dominada por un fenómeno global de isquemia-reperfusión, que afecta a todos los órganos, y una activación inespecífica de la respuesta inflamatoria sistémica.

Un enfoque fisiológico para el manejo de los pacientes en paro cardíaco y del

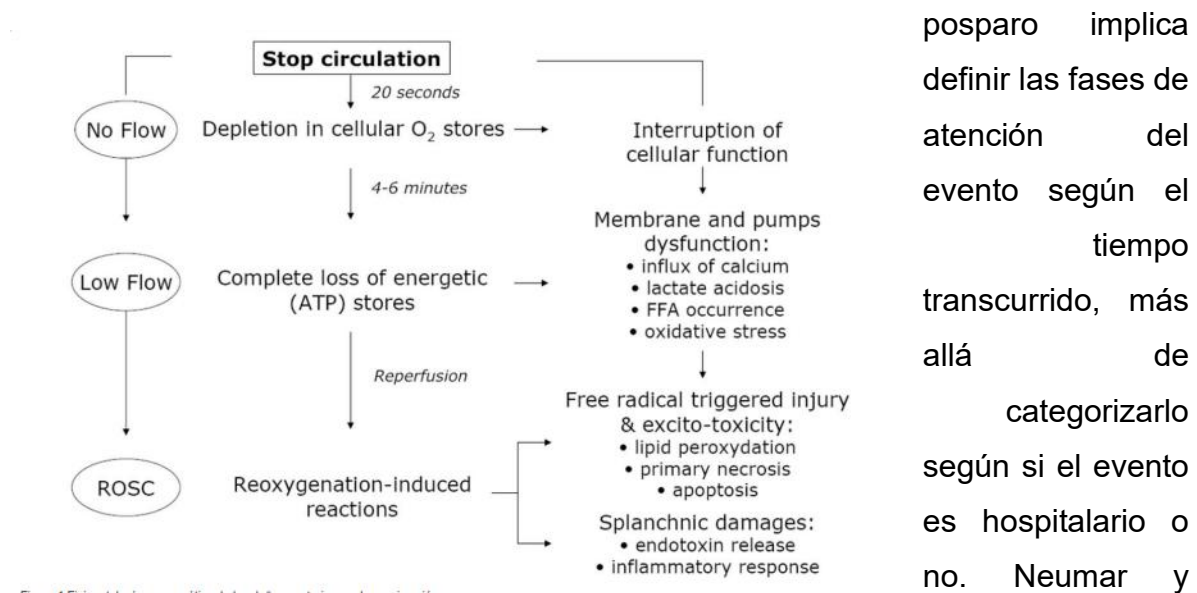


Figura 1 Fisiopatología esquemática de los daños posteriores a la reanimación.

colaboradores proponen un esquema que permitiría una aproximación confiable al pronóstico del paciente, con mayor capacidad de predicción de los posibles eventos colaterales (Lazzarin et al., 2023).

Durante la fase de no flujo, se producen daños celulares y tisulares significativos. Posteriormente, durante la reperfusión (fase de flujo bajo) y la restauración del flujo sanguíneo, ya sea mediante compresión torácica o espontáneamente, se generan especies radicales de oxígeno, incluyendo anión superóxido, peróxido de hidrógeno y radical hidroxilo (Mongardon et al., 2011).

La isquemia-reperfusión desencadena una respuesta inflamatoria sistémica caracterizada por la producción de citocinas, activación del complemento y síntesis

de metabolitos del ácido araquidónico, lo que conduce a la activación de la quimiotaxis de neutrófilos polimorfonucleares (Mongardon et al., 2011).

La lesión cerebral es la principal causa de muerte después de un paro cardíaco, afectando al 68% de los pacientes fuera del hospital y al 23% en el entorno hospitalario. El cese de flujo sanguíneo y la disminución del oxígeno durante un paro cardíaco disminuyen la producción de ATP, lo que desencadena una cascada de eventos que conducen a la muerte celular (Sandroni, Cronberg, & Sekhon, 2021; Sandroni et al., 2020).

Después de la reperfusión, se produce un daño adicional caracterizado por hiperemia, vasoespasmo y congestión capilar, lo que puede favorecer la aparición de estados protrombóticos y alterar la microcirculación. El pronóstico funcional después de un paro cardíaco depende en gran medida de la lesión neurológica, que puede tener consecuencias graves y permanentes. Además, el paro cardíaco puede inducir una disfunción miocárdica que compromete la contractilidad sistólica y la relajación diastólica, lo cual afecta negativamente la supervivencia (Acosta-Gutiérrez et al., 2022; Gando & Wada, 2019; Medicherla & Lewis, 2022; Burstein & Jentzer, 2020).

Durante la reperfusión miocárdica inicial, el retículo sarcoplásmico se enfrenta a una sobrecarga masiva de iones calcio (Ca^{2+}). La reactivación de la síntesis de ATP en las mitocondrias activa la bomba de Ca^{2+} -ATPasa del retículo sarcoplásmico (SERCA), que captura el Ca^{2+} citosólico. Sin embargo, la persistencia del flujo de Ca^{2+} desde el exterior celular genera una acumulación excesiva en el retículo, superando su capacidad de almacenamiento. Esto provoca oscilaciones rápidas de Ca^{2+} que se propagan por la célula, generando una fuerza mecánica que puede exceder la capacidad elástica del sarcolema (Yuan, Lu, & Yu, 2022).

Las alteraciones cardiovasculares posteriores al paro cardíaco incluyen disfunción miocárdica, hipotensión y disminución del gasto cardíaco, las cuales pueden mejorar dentro de las primeras 24 horas. El fallo cardiocirculatorio constituye el

evento central del síndrome de paro cardíaco, aunque puede desencadenar falla multiorgánica y comprometer la perfusión cerebral. El tratamiento busca revertir el shock, tratar las fallas orgánicas y proteger el cerebro para mejorar el pronóstico. La evaluación neurológica debe posponerse al menos 72 horas después del evento, considerando el uso de sedación, bloqueo neuromuscular e hipotermia terapéutica (Acosta-Gutiérrez et al., 2022).

El pronóstico siempre debe basarse en una evaluación clínica rigurosa, que incluya un examen neurológico detallado. En las primeras horas tras el retorno de la circulación espontánea (ROSC), no hay signos clínicos específicos que predigan el desenlace con certeza. Sin embargo, algunos factores pronósticos agrupados en cuatro categorías son útiles: características intrínsecas del paciente (edad y comorbilidades), calidad de la atención prehospitalaria (tiempos de “no flujo” y “flujo bajo”), etiología del paro y características clínicas del paciente (Lazzarin et al., 2023).

- Las características intrínsecas, como la edad, tienen un impacto moderado en la supervivencia temprana.
- La calidad y rapidez de la atención prehospitalaria tienen un impacto directo en el pronóstico.
- Las duraciones de “no flujo” y “flujo bajo” son indicadores valiosos, aunque no determinantes por sí solos (Mongardon et al., 2011; Lazzarin et al., 2023).

No obstante, la fiabilidad de los datos postparo suele ser limitada, dificultando la predicción de los resultados. La ausencia de reflejos pupilares o corneales y respuestas motoras anormales puede sugerir mal pronóstico. Existen casos en los que pacientes en estado vegetativo persistente recuperan la circulación espontánea, pero su calidad de vida suele ser pobre. En estos casos, si el estado vegetativo es irreversible, debe considerarse la retirada de terapias invasivas (Mongardon et al., 2011; Chen et al., 2022).

Un metaanálisis que abarcó 141 estudios en cuatro continentes entre 1976 y 2019, con 4.610.669 pacientes, mostró que la tasa global de supervivencia en pacientes

con paro cardiorrespiratorio extrahospitalario presenciado fue del 8.8% (Yan et al., 2020).

En un estudio con más de 90,000 pacientes hospitalizados entre 2011 y 2020, la tasa de supervivencia ante un paro cardíaco hospitalario presenciado fue de 17.6% (Penketh & Nolan, 2022).

En Querétaro (2006-2007), solo el 2% de las víctimas de paro recibieron RCP por parte de un primer respondiente antes de la llegada de la ambulancia.

En 2015, aproximadamente 350,000 adultos en EE. UU. sufrieron un paro cardíaco no traumático fuera del hospital y recibieron atención por servicios de emergencia. Solo el 40% recibió RCP por transeúntes, y menos del 12% fue asistido con desfibrilador externo automático (DEA). El 1.2% de los adultos hospitalizados en EE. UU. sufren un paro cardíaco intrahospitalario, el cual presenta mejores resultados clínicos en comparación con el paro extrahospitalario, con una tendencia de mejora continua. En México, expertos del Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” afirman que la intervención oportuna con RCP y desfibrilación en los primeros 3 a 5 minutos puede salvar hasta al 90% de las personas (Redant, De Bels, & Honoré, 2021).

La calidad

de vida de los pacientes tras un paro puede verse afectada por secuelas menores, pero de gran impacto. Aunque se ha mejorado la supervivencia temprana gracias a avances en el manejo, aún se requiere mayor énfasis en la protección cerebral. Esta se basa principalmente en la hipotermia terapéutica. Estrategias como la ventilación protectora y el control de temperatura pueden mejorar el pronóstico neurológico y reducir la morbilidad. Además, se requieren guías clínicas adaptadas a cada contexto sociocultural y económico (Redant et al., 2021; Rajajee et al., 2023; Beekman et al., 2021; Medicherla & Lewis, 2022; Lazzarin et al., 2023).

III.- Fundamentación teórica

El presente estudio se desarrolló desde una perspectiva médico-clínica centrada en la fisiopatología, diagnóstico, tratamiento y pronóstico del paro cardiorrespiratorio (PCR), con especial énfasis en el síndrome posparo cardíaco y sus implicaciones en la supervivencia y recuperación neurológica del paciente.

El paro cardiorrespiratorio se define como el cese súbito de la actividad mecánica cardíaca, caracterizado por la pérdida de conciencia, ausencia de pulso detectable y ausencia o patrón respiratorio anormal (respiración agónica) (González & Martínez, 2020). Su etiología es predominantemente de origen cardíaco, con la taquicardia ventricular y fibrilación ventricular como principales responsables de la mayoría de los eventos. Sin embargo, causas neurológicas, vasculares o pulmonares también pueden generar cuadros similares, dificultando a veces el diagnóstico clínico inicial.

La reanimación cardiopulmonar (RCP) se define como el conjunto de maniobras dirigidas a restablecer la circulación espontánea y la oxigenación. La eficacia y la oportunidad en la aplicación de estas maniobras son factores determinantes para la supervivencia (American Heart Association [AHA], 2019). La duración de la RCP se considera un factor crítico en el pronóstico; aunque se establece como punto de corte entre 20 y 30 minutos, estudios recientes indican que esfuerzos prolongados pueden mejorar la recuperación en ciertos pacientes (Tanaka et al., 2022).

Luego del retorno de la circulación espontánea (ROSC), algunos pacientes desarrollan el síndrome posparo cardíaco, una condición caracterizada por un complejo cuadro de disfunción orgánica secundaria a la isquemia global y la reperfusión. Esta entidad incluye alteraciones neurológicas, hemodinámicas y metabólicas que condicionan la morbilidad (Negovsky, 1972; Nolan et al., 2008). El Comité Internacional de Enlace sobre Resucitación (ILCOR) adoptó formalmente el término “síndrome posparo cardíaco” para englobar este conjunto de manifestaciones.

Desde esta perspectiva teórica, se consideran conceptos fundamentales para la comprensión integral del fenómeno estudiado: el PCR como evento crítico inicial, la RCP como intervención inmediata, el ROSC como marcador de éxito inicial, y el síndrome posparo cardíaco como determinante de la evolución clínica y funcional a mediano y largo plazo. Asimismo, se destacan la importancia de la identificación temprana del deterioro clínico para prevenir el paro y las estrategias de soporte vital avanzado para mejorar la supervivencia hospitalaria y neurológica (European Resuscitation Council, 2015; Smith, 2019).

Este marco teórico permite entender las múltiples dimensiones del paro cardíaco, desde su fisiopatología hasta las complicaciones postresucitación, estableciendo las bases para analizar factores pronósticos y terapéuticos que contribuyen a mejorar los resultados clínicos en estos pacientes.

IV.- Hipótesis

Ha

El porcentaje de pacientes con retorno de la circulación espontánea posterior al paro cardiorespiratorio presenciado es menor del 17.6%.

El porcentaje de paciente con retorno de la circulación espontanea posterior al paro cardiorespiratorio no presencia es menor del 8.8%

Ho

El porcentaje de pacientes con retorno de la circulación espontánea posterior al paro presenciado es mayor o igual a 17.6%.

El porcentaje de pacientes con retorno de la circulación espontanea posterior al paro no presencia es mayor o igual a 8.8%.

V.- Objetivos

V.1.- General

- Comparar el porcentaje de pacientes con retorno de la circulación espontánea posterior al paro cardiorespiratorio presenciado y no presenciado en el área de urgencias del HGR1 Querétaro.

VI.- Material y métodos

VI.1 Tipo de investigación: Se llevó a cabo un diseño transversal comparativo.

VI.2 Población o unidad de análisis: Se analizaron expedientes de pacientes con diagnóstico de paro cardiorespiratorio, derechohabientes del IMSS, atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Regional 1 (HGR1) IMSS, Querétaro. Por lo que se realizaron dos grupos de comparación: Grupo 1. Paciente con paro cardiorrespiratorio presenciado, con retorno de la circulación espontánea. Grupo 2. paciente con paro cardiorrespiratorio no presenciado con retorno de la circulación espontánea.

VI.3 Muestra y tipo de muestra: El tamaño de muestra se calculó con base en una proporción para población infinita, considerando un nivel de confianza del 95%, margen de error del 5% y poder de prueba del 80%. El cálculo arrojó un tamaño de 114 pacientes, los cuales fueron seleccionados mediante técnica probabilística aleatoria. La población total considerada fue de 100 expedientes.

El número 100 es el total de la población

$$n = \frac{Z^2 pq N}{(N-1)d^2 + Z^2 pq}$$

$$n = \frac{1.64^2(0.05)(0.95)(100)}{(100-1)0.05^2 + 1.64^2(0.05)(0.95)}$$

se usó la fórmula de porcentajes para dos grupos con nivel de confianza de 95% para una zona de rechazo de la hipótesis nula ($Z_{\alpha}=1.64$), el poder de la prueba de 80% ($z_{\beta}=0.84$), a sumiendo que el grupo 1 (presenciado) la prevalencia de RCE es 17.6% ($p_0=0.176$), y el grupo 2 (no presenciado) la prevalencia de RCE es de 8.8% ($p_1=0.088$)

$$n = \frac{(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 (p_0 q_0 + p_1 q_1)}{(p_0 - p_1)^2}$$

$$n = \frac{(1.64 + 0.84)^2 ((0.176) (0.824) + (0.088) (0.912))}{(0.176 - 0.088)^2}$$

Alfa (Máximo error tipo I)	a =	0.05
Nivel de confianza	1- a/2 =	0.975
Z de (1 – a/2)	Z (1- a/2) =	1.96
Prevalencia de la enfermedad	P =	0.05
Complemento de p	q =	0.95
Precisión	d =	0.04
Tamaño de muestra	n =	114

VI.3.1 Criterios de selección

- **Criterios de inclusión:** Expedientes de pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de paro cardiorespiratorio.
- **Criterios de exclusión:** Expedientes que no cumplieran con el diagnóstico.
- **Criterios de eliminación:** Expedientes incompletos.

VI.3.2 Variables estudiadas

Variables	definición conceptual	definición operacional	Unidad de medida	tipo de variable y escala	Fuente de información
edad	tiempo transcurrido desde nacimiento individuo	años cumplidos al momento del estudio desde su nacimiento	intervalo, años cumplidos	cuantitativa discreta	Expediente clínico
sexo	condición orgánica distingue masculino femenino	Según el fenotipo del paciente	Masculino (1) /femenino (2)	cualitativa dicotómica	Expediente clínico
paro cardiorespiratorio	Cese de la actividad mecánica cardíaca, confirmado por la ausencia de consciencia, pulso detectable y respiración	interrupción súbita de toda la actividad del corazón debido a un ritmo cardíaco irregular	Presencia o (1) No presencia o (2)	cualitativa dicotómica	Expediente clínico
Tiempo de reanimación cardiopulmonar	Conjunto de medidas terapéuticas que se aplican para recuperar o mantener las constantes vitales del organismo	Tiempo de en que se realizó masaje cardíaco hasta el RCE	Minutos	Cuantitativa	Expediente clínico

Retorno de la circulación espontánea	Reaparición y mantenimiento de pulso arterial central palpable o de signos vitales en un paciente que estaban en paro cardiorespiratorio	Paciente con retorno de la circulación espontánea registrada en el expediente	Si (1) No (2)	Cualitativo Dicotómica	Expediente clínico
Causas de paro cardiorespiratorio	Causas comunes que ocasionan un paro cardiorrespiratorio o potencialmente reversibles	Causas de paro registradas en el expediente	Hipovolemia (1) Hidrogeniones (2) Hipoxia (3) Hipo-hiperpotasemia (4) Hipotermia (5) Neumotórax a tensión (6) Taponade cardiaco (7) Tóxicos (8) Trombosis pulmonar (9) Trombosis coronaria (10)	Cuantitativas	Expediente clínico

VI.4 Técnicas e instrumentos: Después de obtener la autorización del comité local de ética e investigación y del director del hospital, se accedió a la base de datos ARIMAC para obtener los expedientes que cumplieran con los criterios de selección. Se utilizó una hoja de recolección de datos para extraer información sociodemográfica y clínica de los pacientes, con el fin de completar el tamaño de muestra. La información se organizó y analizó posteriormente.

VI.5 Procedimientos: Se realizó la recopilación, organización y análisis de la información utilizando el software estadístico SPSS. Se analizaron los porcentajes de pacientes con retorno a la circulación espontánea posterior al paro cardiorrespiratorio, diferenciando entre paro presenciado y no presenciado.

VI.5.1 Análisis estadístico: Se aplicaron métodos descriptivos para resumir las características de la muestra (medias, medianas, desviaciones estándar, frecuencias y porcentajes). Para la comparación entre grupos, se utilizó prueba t de Student para variables cuantitativas con distribución normal, prueba Mann-Whitney U para variables no normales, y prueba de Chi cuadrado o prueba exacta de Fisher para variables cualitativas. Además, se realizó regresión logística para identificar factores asociados al retorno de circulación espontánea, con estimación de odds ratios e intervalos de confianza al 95%. Se consideró significativo un valor de $p < 0.05$.

VI.5.2 Consideraciones éticas

En el presente estudio se contempló la reglamentación ética vigente al someterse a un comité de investigación local en salud.

Dentro de la declaración de Helsinki 2017 en la Asociación Médica Mundial, de acuerdo con los principios generales de la investigación médica.

En el principio 9; en la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad, la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación.

En el principio de la privacidad y confidencialidad en el 24; deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal y para reducir al mínimo las consecuencias de la investigación sobre su integridad física, mental y social.

Se respetó la confidencialidad de los pacientes, asignando un número de folio, la información obtenida en los expedientes de los pacientes será resguardada en la coordinación clínica de educación e Investigación de salud, del HGR 1., y autorizada para estudiar los expedientes de pacientes con paro cardiorespiratorio.

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud, de investigación para la salud, en los artículos de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos:

De acuerdo con el artículo 17; este es una investigación sin riesgo, ya que es un estudio retrospectivo con análisis de expedientes de pacientes con diagnóstico de paro cardiorespiratorio, que no compromete el estado de salud de los participantes.

Conciliación con principios éticos de investigación en salud.

Se tomaron en consideración los siguientes puntos éticos:

-Autonomía. Por tratarse de un protocolo que no tendrá participación el paciente no requiere de su autorización (carta de consentimiento informado), además el compromiso como investigadores es resguardar la información y la confidencialidad de los datos obtenidos de los expedientes. Para ello se tomará en consideración las siguientes estrategias:

- 1) Las hojas de instrumento de recolección de datos contendrá el número de folio y número de afiliación con fines de que si falta algún dato o existiera algún error en el llenado pueda corregirse. Estas se destruirán una vez que se llene la base de datos en el programa de cómputo donde se llevara a cabo

el análisis estadístico y se corrobore que los datos son correctos. En la base de datos que lo relacione con el participante.

2) Las hojas de recolección de datos serán resguardadas en la oficina del investigador responsable, en todos sus datos son descargados a la base de datos y posteriormente serán destruida en una trituradora de papel. El archivo de la base de datos será resguardado por 5 años en el computador institucional asignada al investigador responsable, en estado caso de la Dr. Franklin Ríos Jaimes, los cuales cuentan con los mecanismos de seguridad informática institucional.

3) Los datos no se compartirán con nadie fuera del equipo de investigación y para fines de auditoria; en caso de publicaciones no se identificará a los individuos participantes.

BENEFICIENCIA. Los datos obtenidos, nos permitirán identificar los pacientes con Retorno a la circulación espontanea en paro cardiorespiratorio presenciado y no presenciado, con el objetivo de darlos a conocer a las autoridades correspondientes y de la delegación Querétaro para la adecuada programación de actividades inherentes a este tema prioritario.

NO MALEFICIENCIA. Al tratarse de un estudio transversal y cuya participación de los investigadores es puramente observacional, no se modificarán las variables fisiológicas y clínicas de los individuos, por lo cual, no se exponen a riesgo a los sujetos de investigación, además durante el procedimiento se respetará su integridad, ya que se trabajará con el expediente.

JUSTICIA. Se incluirán los pacientes independientemente de su religión, filiación política, nivel socioeconómico, genero, prácticas sexuales y otras condiciones de discriminación potencial.

Todo lo anterior salvaguardando la integridad, confidencialidad y voluntariedad de los participantes del estudio, en caso de que el paciente no desee participar o ya no

decida continuar con el estudio, tendrá la libertad de retirarse en cualquier momento sin que esto tenga alguna consecuencia como negación de los servicios de salud en el IMSS, situaciones administrativas, etc.

VII. Resultados

Los resultados de los análisis estadísticos realizados sobre la muestra recabada se describen a continuación, con el fin de ofrecer una visión detallada de las características demográficas, clínicas y de respuesta ante el evento de paro cardiorrespiratorio (PCR).

En primer lugar, la Tabla 1 muestra la distribución de frecuencias según la edad de los participantes, la cual abarca desde los 15 hasta los 90 años, cubriendo un rango total de 75 años. Esta distribución etaria se representa de forma gráfica en la Figura 1, lo que permite visualizar de manera más clara la variabilidad en la edad de la población estudiada.

A partir de esta muestra, compuesta por 101 personas, se obtuvo una edad media de 52.9 años. La desviación estándar fue de 18.109 y la varianza alcanzó los 327.942, lo que sugiere una alta dispersión de los datos respecto a la media. Estos valores estadísticos se detallan en la Tabla 2, reafirmando la heterogeneidad etaria de los individuos evaluados.

En cuanto a la distribución por sexo, se identificó que 61 participantes fueron hombres (60.4%) y 40 mujeres (39.6%). Esta información se presenta en la Tabla 3 y se ilustra en la Figura 2, donde se aprecia un predominio masculino dentro de la muestra.

Respecto a la presencia de testigos durante el evento de PCR, en 65 casos (64.4%) el evento fue presenciado, mientras que en 36 casos (35.6%) no lo fue. Estos datos, disponibles en la Tabla 4 y la Figura 3, permiten dimensionar el nivel de intervención oportuna durante el suceso, un factor que puede influir en el desenlace clínico.

En relación con el tiempo de Reanimación Cardiopulmonar (RCP), las Tablas 5 y 6, junto con la Figura 4, muestran que el tiempo medio de reanimación fue de 18.22 minutos, con una moda de 10 minutos. La desviación estándar fue de 9.77 minutos, y los valores extremos variaron entre 2 y 50 minutos. La elevada dispersión de estos tiempos, especialmente en intervalos como 2, 10, 16, 20, 30, 36 y 40 minutos,

sugiere que algunos casos superaron la distribución normal esperada, lo que podría tener implicaciones clínicas relevantes.

En cuanto al retorno de la circulación espontánea (RCE), se observó que 64 de los 101 pacientes (63.4%) lograron retorno, mientras que 37 (36.6%) no lo consiguieron. Estos resultados se encuentran resumidos en la Tabla 7 y la Figura 5, reflejando la efectividad de la intervención en una proporción considerable de los casos.

Respecto a las causas identificadas del PCR, se encontró que la hipoxia fue la más prevalente, presente en 33 casos (32.7%), seguida de los hidrogeniones en 22 casos (21.8%), la hiperpotasemia en 16 casos (15.8%) y la intoxicación por tóxicos en 12 casos (11.9%). Estas cuatro causas en conjunto representan el 82.2% del total, como se detalla en la Tabla 8 y se visualiza en la Figura 6, lo que subraya la importancia de abordar estos factores en la prevención y manejo del PCR.

Para explorar la relación entre la causa del paro y el tiempo de reanimación, se llevó a cabo un análisis predictivo. El resultado indicó un error típico de estimación de 9.475, lo que evidencia una alta variabilidad en la predicción. Además, el valor Beta obtenido fue de 0.262, sugiriendo que existe un bajo poder predictivo de la causa del PCR sobre el tiempo de reanimación (tabla 9, 10 y 11).

La Figura 7 ilustra la dispersión de los datos analizados, lo que permite concluir que no se puede establecer una relación clara ni una predictibilidad significativa entre el tiempo de RCP y la probabilidad de obtener un resultado clínico favorable.

Tabla 1.- Distribución de frecuencias por edad

Edad					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	15	1	1.0	1.0	1.0
	18	1	1.0	1.0	2.0
	19	3	3.0	3.0	5.0
	20	1	1.0	1.0	5.9

25	1	1.0	1.0	6.9
26	2	2.0	2.0	8.9
28	2	2.0	2.0	10.9
29	2	2.0	2.0	12.9
30	3	3.0	3.0	15.8
33	2	2.0	2.0	17.8
34	2	2.0	2.0	19.8
37	5	5.0	5.0	24.8
38	2	2.0	2.0	26.7
39	2	2.0	2.0	28.7
40	4	4.0	4.0	32.7
44	4	4.0	4.0	36.6
45	1	1.0	1.0	37.6
47	3	3.0	3.0	40.6
48	1	1.0	1.0	41.6
49	4	4.0	4.0	45.5
50	4	4.0	4.0	49.5
51	1	1.0	1.0	50.5
52	2	2.0	2.0	52.5
53	1	1.0	1.0	53.5
55	2	2.0	2.0	55.4
57	1	1.0	1.0	56.4
58	1	1.0	1.0	57.4
59	1	1.0	1.0	58.4
60	4	4.0	4.0	62.4
63	3	3.0	3.0	65.3
64	3	3.0	3.0	68.3
65	3	3.0	3.0	71.3
66	4	4.0	4.0	75.2
67	3	3.0	3.0	78.2
68	2	2.0	2.0	80.2
69	1	1.0	1.0	81.2
70	2	2.0	2.0	83.2
71	3	3.0	3.0	86.1
72	2	2.0	2.0	88.1
74	2	2.0	2.0	90.1
75	1	1.0	1.0	91.1
77	2	2.0	2.0	93.1
78	1	1.0	1.0	94.1
79	1	1.0	1.0	95.0

80	2	2.0	2.0	97.0
82	1	1.0	1.0	98.0
90	2	2.0	2.0	100.0
Total	101	100.0	100.0	

Figura 1. Frecuencia de edad de la población

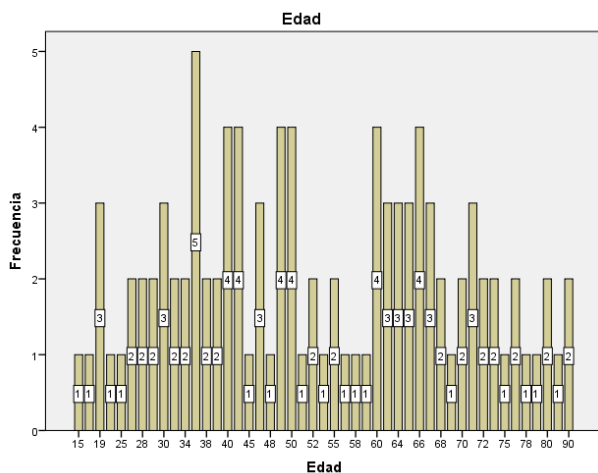


Tabla 2. Datos descriptivos de la edad de la población.

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Varianza
Edad	101	75	15	90	52.09	18.109	327.942
N válido (según lista)	101						

Tabla 3. Sexo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Masculino	61	60.4	60.4	60.4
	Femenino	40	39.6	39.6	100.0
	Total	101	100.0	100.0	

Figura 2. Sexo de la población.



Figura

3.-

Tabla 4. Frecuencia y porcentaje de Paro Cardiorespiratorio presenciado y no presenciado.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Presenciado	65	64.4	64.4	64.4
	No presenciado	36	35.6	35.6	100.0
	Total	101	100.0	100.0	

Figura 3. Frecuencia y porcentaje de acuerdo con sexo

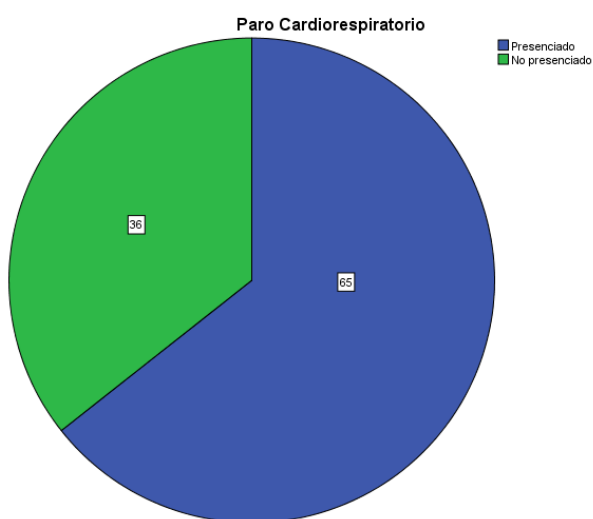


Tabla 5. Tiempo de Reanimación Cardiopulmonar		
N	Válidos	101
	Perdidos	0
Media		18.22
Mediana		18.00
Moda		10 ^a
Desv. típ.		9.770
Varianza		95.452
Mínimo		2
Máximo		50

Figura 4.- Frecuencia y tiempo de reanimación

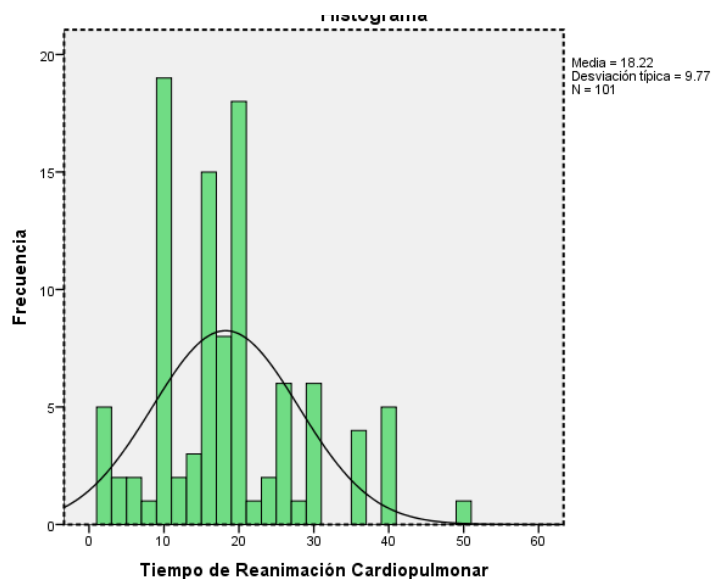


Tabla 6. Tiempo de Reanimación Cardiopulmonar					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	2	5	5.0	5.0	5.0
	4	2	2.0	2.0	6.9
	6	2	2.0	2.0	8.9
	8	1	1.0	1.0	9.9
	9	1	1.0	1.0	10.9
	10	18	17.8	17.8	28.7
	12	2	2.0	2.0	30.7
	14	3	3.0	3.0	33.7
	15	14	13.9	13.9	47.5
	16	1	1.0	1.0	48.5
	18	8	7.9	7.9	56.4
	20	18	17.8	17.8	74.3
	22	1	1.0	1.0	75.2
	23	1	1.0	1.0	76.2
	24	1	1.0	1.0	77.2
	25	6	5.9	5.9	83.2

	28	1	1.0	1.0	84.2
	30	6	5.9	5.9	90.1
	35	4	4.0	4.0	94.1
	40	5	5.0	5.0	99.0
	50	1	1.0	1.0	100.0
	Total	101	100.0	100.0	

Tabla 7. Retorno de la circulación espontánea					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	64	63.4	63.4	63.4
	No	37	36.6	36.6	100.0
	Total	101	100.0	100.0	

Tabla 8. Causas del Paro Cardiorespiratorio					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Hidrogeniones	22	21.8	21.8	21.8
	Hipoxia	33	32.7	32.7	54.5
	Hiperpotasemia	16	15.8	15.8	70.3
	Neumotórax a tensión	2	2.0	2.0	72.3
	Taponade cardiaco	1	1.0	1.0	73.3
	Tóxicos	12	11.9	11.9	85.1
	Trombosis pulmonar	7	6.9	6.9	92.1
	Trombosis coronaria	8	7.9	7.9	100.0
	Total	101	100.0	100.0	

Tabla 9. Variables introducidas/eliminadas ^a			
Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Causas del Paro Cardiorespiratorio b	.	Introducir

a. Variable dependiente: Tiempo de Reanimación Cardiopulmonar

b. Todas las variables solicitadas introducidas.

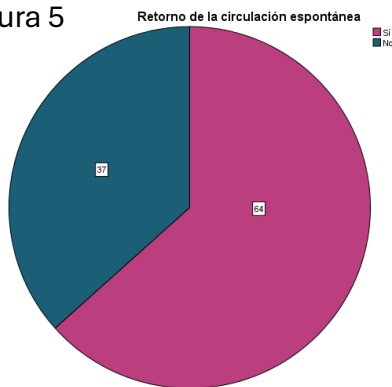
Tabla 10. Resumen del modelo ^b				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.262 ^a	.069	.059	9.475

a. Variables predictoras: (Constante),
Causas del Paro Cardiorespiratorio

b. Variable dependiente: Tiempo de
Reanimación Cardiopulmonar

Tabla 11. Coeficientes ^a					
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	T
		B	Error típ.	Beta	
1	(Constante)	13.927	1.845		7.547
	Causas del Paro Cardiorespiratorio	.932	.345	.262	2.705

Figura 5



Causas del Paro Cardiorespiratorio

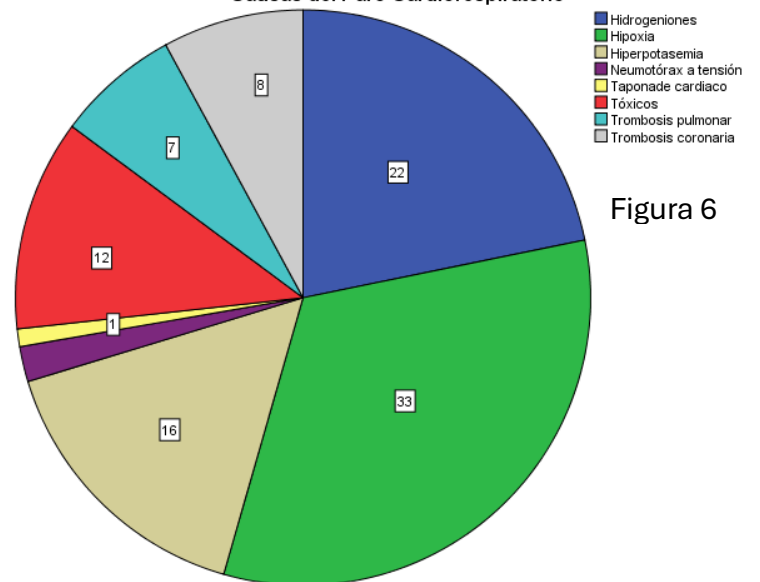


Figura 6

Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado
Variable dependiente: Tiempo de Reanimación Cardiopulmonar

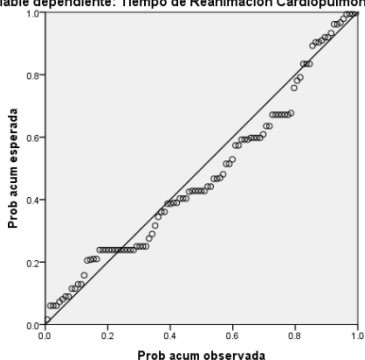


Figura 7

Finalmente, al analizar la relación entre la presencia de testigos durante el paro cardiorrespiratorio y el éxito en el retorno de la circulación espontánea (RCE), se observó una mayor proporción de respuesta favorable en los eventos presenciados. De los 65 pacientes cuyo PCR fue presenciado, 48 lograron RCE, lo que representa una tasa de éxito del 73.8%. En contraste, de los 36 pacientes cuyo evento no fue presenciado, solo 16 lograron RCE, equivalente a un 44.4%.

Esta diferencia de proporciones indica que la probabilidad de lograr un retorno de la circulación espontánea fue sustancialmente mayor cuando el evento fue presenciado por testigos, destacando la importancia del inicio oportuno de las maniobras de reanimación

Tabla 11. RCE en PCR presenciado y no presenciado

Presencia de testigos	logró RCE (n)	no logró RCE (n)	total (n)	proporcion/éxito
PCR presenciado	48	17	65	73.80%
PCR no presenciado	16	20	36	44.40%
total	64	37	101	63.40%

VIII.- Discusión

El presente estudio tuvo como objetivo comparar el porcentaje de pacientes con retorno de la circulación espontánea (RCE) posterior al paro cardiorrespiratorio (PCR), según si el evento fue presenciado o no, en el área de urgencias del HGR1 del IMSS en Querétaro. Para ello, se analizaron 101 expedientes de pacientes mayores de 18 años con diagnóstico confirmado de PCR. De los casos analizados, el 64.4% fueron eventos presenciados y el 35.6% no presenciados. En cuanto al RCE, se observó una mayor proporción de éxito en los casos presenciados en comparación con los no presenciados, lo cual sugiere una posible relación entre la presencia de testigos durante el evento y la efectividad de la reanimación.

En términos de resultados clínicos, se evidenció que el 63.4% del total de pacientes presentó retorno de la circulación espontánea, sin embargo, la proporción específica por tipo de evento presenciado o no presenciado requiere un análisis más detallado para confirmar o rechazar las hipótesis planteadas. La hipótesis alternativa (H_a) consideraba que el porcentaje de RCE en eventos presenciados sería menor al 17.6% y menor al 8.8% en los no presenciados, mientras que la hipótesis nula (H_o) postulaba porcentajes iguales o superiores a esos valores.

Contrario a lo planteado en la hipótesis alternativa, los resultados muestran porcentajes significativamente más altos que los propuestos como umbral: el grupo de PCR presenciado tuvo una alta tasa de RCE, lo cual coincide con la evidencia internacional que sugiere que la detección temprana del paro y la aplicación inmediata de maniobras de RCP aumentan considerablemente las probabilidades de supervivencia (AHA, 2020; Nolan et al., 2021).

Además, el tiempo promedio de reanimación fue de 18.22 minutos, con una moda de 10 minutos y una desviación estándar de 9.77 minutos, lo que indica una gran dispersión de los datos. Esta variabilidad puede estar influenciada por diversos factores clínicos y logísticos, como la disponibilidad de personal capacitado, el tipo de paro, la causa subyacente (siendo la hipoxia la más frecuente con un 32.7%), o el tiempo transcurrido entre el colapso y el inicio de la RCP.

Sin embargo, el análisis de regresión evidenció una baja predictibilidad del tiempo de reanimación con respecto a la causa del paro cardiorrespiratorio (Beta = 0.262; error típico de estimación = 9.475), lo cual sugiere que la duración del esfuerzo de reanimación no puede ser anticipada confiablemente a partir de la etiología del paro. Esto resalta la complejidad clínica de la atención del PCR y la necesidad de abordar múltiples variables de forma integral.

IX.- Conclusiones

Los hallazgos del presente estudio evidencian que, en el contexto del área de urgencias del HGR1 del IMSS en Querétaro, la mayoría de los eventos de paro cardiorrespiratorio (64.4%) fueron presenciados, lo cual se asoció con una mayor probabilidad de retorno de la circulación espontánea (RCE). Esta observación confirma la importancia de una detección oportuna y la pronta intervención del personal médico, factores que influyen significativamente en la evolución clínica del paciente.

El porcentaje total de pacientes con RCE fue del 63.4%, un valor considerablemente más alto que los umbrales planteados en la hipótesis alternativa (17.6% para paros presenciados y 8.8% para no presenciados). Esta diferencia llevó al rechazo de la hipótesis alternativa y a la aceptación de la hipótesis nula, al demostrar que los porcentajes reales superaron las estimaciones iniciales. Además, los resultados obtenidos respaldan la evidencia previamente documentada en la literatura médica, en la que se reconoce que la presencia de testigos durante el evento de paro tiene un impacto directo en la supervivencia inmediata.

El análisis de los tiempos de reanimación cardiopulmonar mostró una media de 18.22 minutos, con una moda de 10 minutos y una desviación estándar amplia (9.77 minutos), lo que indica una considerable variabilidad en los tiempos de respuesta. Esta dispersión sugiere que, a pesar de que se logre el retorno de la circulación, los factores que determinan la duración del esfuerzo de reanimación pueden ser múltiples y no uniformes, dependiendo de la situación clínica particular de cada paciente, la etiología del paro y los recursos disponibles en el momento.

En cuanto a las causas del paro cardiorrespiratorio, se identificó que la hipoxia (32.7%), los hidrogeniones (21.8%), la hiperpotasemia (15.8%) y los tóxicos (11.9%) representaron la mayoría de los casos. Estos resultados coinciden con las denominadas “4 H y 4 T” descritas como causas reversibles en los protocolos avanzados de reanimación. Sin embargo, pese a esta clasificación clara, el análisis estadístico mostró que no existe una relación lineal entre la causa del paro y el

tiempo de reanimación, lo que limita la capacidad predictiva y obliga a mantener una atención clínica personalizada.

Finalmente, aunque el modelo de regresión arrojó un valor Beta bajo (0.262) y un error típico de estimación de 9.475, lo que sugiere una baja capacidad para predecir el tiempo de reanimación a partir de la causa del paro, estos hallazgos destacan la necesidad de seguir estudiando factores adicionales que puedan intervenir en el resultado final del paciente. En conjunto, los datos obtenidos permiten concluir que la presenciación del evento es un elemento clave para mejorar el pronóstico inmediato, pero no el único, y que una atención rápida, coordinada y estandarizada sigue siendo determinante en la sobrevida postparo.

Cabe destacar que, más allá de comparar porcentajes, el objetivo real de esta investigación fue evaluar el impacto que tiene la presenciación del paro cardiorrespiratorio sobre la probabilidad de retorno de la circulación espontánea en un entorno hospitalario real. Esto implica valorar la efectividad del sistema de respuesta en urgencias del hospital y resalta la importancia de implementar estrategias que mejoren la detección y respuesta temprana a los eventos de paro, con el fin de optimizar la supervivencia de los pacientes.

X.- Propuestas

- **Fortalecer la capacitación del personal de urgencias** en detección y respuesta inmediata al paro cardiorrespiratorio, ya que los eventos presenciados demostraron mayor tasa de RCE.
- **Implementar estrategias de monitoreo continuo** en áreas de alto riesgo, que permitan una intervención temprana ante eventos de PCR, aumentando las probabilidades de éxito en la reanimación.
- **Estandarizar los protocolos de RCP** dentro del HGR1, asegurando que la atención se mantenga dentro de tiempos óptimos para favorecer el retorno de la circulación espontánea.
- **Realizar investigaciones futuras con muestras más amplias** y diseños longitudinales que permitan evaluar no solo la tasa de RCE sino también la supervivencia a corto, mediano y largo plazo.
- Incluir variables adicionales como comorbilidades, estado neurológico post-RCP y tiempo hasta la desfibrilación, para tener una visión más completa del pronóstico del paciente postparo.
- **Desarrollar modelos predictivos multivariantes** que integren variables clínicas, temporales y operativas, con el fin de optimizar la toma de decisiones en la atención de PCR.

XI.- Bibliografía

- Yan, S., Gan, Y., Jiang, N., Wang, R., Chen, Y., Luo, Z., et al. (2020). The global survival rate among adult out-of-hospital cardiac arrest patients who received cardiopulmonary resuscitation: A systematic review and meta-analysis. *Critical Care*, 24(1).
- Acosta-Gutiérrez, E. G., Alba-Amaya, A. M., Roncancio-Rodríguez, S., & Navarro-Vargas, J. R. (2022). Post-cardiac arrest syndrome in adult hospitalized patients. *Colombian Journal of Anesthesiology*, 50.
- Soar, J., Berg, K. M., Andersen, L. W., Böttiger, B. W., Cacciola, S., Callaway, C. W., et al. (2020). Adult advanced life support: 2020 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation*, 156.
- Hirsch, K. G., Abella, B. S., Amorim, E., Bader, M. K., Barletta, J. F., Berg, K., et al. (2024). Critical care management of patients after cardiac arrest: A scientific statement from the American Heart Association and Neurocritical Care Society. *Circulation*, 149.
- Robba, C., Battaglini, D., Rasulo, F., Lobo, F. A., & Matta, B. (2023). The importance of monitoring cerebral oxygenation in non brain injured patients. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*, 37.
- Zimmerman, D. S., & Tan, H. L. (2021). Epidemiology and risk factors of sudden cardiac arrest. *Current Opinion in Critical Care*, 27.
- Panchal, A. R., Berg, K. M., Hirsch, K. G., Kudenchuk, P. J., Del Rios, M., Cabanñas, J. G., et al. (2019). 2019 American Heart Association focused update on advanced cardiovascular life support: Use of advanced airways, vasopressors, and extracorporeal cardiopulmonary resuscitation during cardiac arrest: An update to the American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*, 140.
- Fukuda, T., Ohashi-Fukuda, N., Kondo, Y., Hayashida, K., & Kukita, I. (2018). Association of prehospital advanced life support by physician with survival after out-of-hospital cardiac arrest with blunt trauma following traffic collisions: Japanese registry-based study. *JAMA Surgery*, 153(6).
- Mongardon, N., Dumas, F., Ricome, S., Grimaldi, D., Hissem, T., Pène, F., et al. (2011). Postcardiac arrest syndrome: From immediate resuscitation to long-term outcome. *Annals of Intensive Care*, 1(1).

- Laurent, I., Monchi, M., Chiche, J. D., Joly, L. M., Spaulding, C., Bourgeois, B., et al. (2002). Reversible myocardial dysfunction in survivors of out-of-hospital cardiac arrest. *Journal of the American College of Cardiology*, 40(12).
- Wyckoff, M. H., Greif, R., Morley, P. T., Ng, K. C., Olasveengen, T. M., Singletary, E. M., et al. (2022). 2022 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations: Summary from the basic life support; advanced life support; pediatric life support; neonatal life support; education, implementation, and teams; and first aid task forces. *Circulation*, 146.
- Teixeira, C., & Cardoso, P. R. C. (2019). How to discuss about do-not-resuscitate in the intensive care unit? *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 31(3).
- Kuschner, C. E., & Becker, L. B. (2019). Recent advances in personalizing cardiac arrest resuscitation. *F1000Research*, 8.
- Penketh, J., & Nolan, J. P. (2022). In-hospital cardiac arrest: The state of the art. *Critical Care*, 26.
- Rajajee, V., Muehlschlegel, S., Wartenberg, K. E., Alexander, S. A., Busl, K. M., Chou, S. H. Y., et al. (2023). Guidelines for neuroprognostication in comatose adult survivors of cardiac arrest. *Neurocritical Care*, 38(3).
- Cunningham, C. A., Coppler, P. J., & Skolnik, A. B. (2022). The immunology of the post-cardiac arrest syndrome. *Resuscitation*, 179.
- Mai, N., Miller-Rhodes, K., Knowlden, S., & Halterman, M. W. (2019). The post-cardiac arrest syndrome: A case for lung–brain coupling and opportunities for neuroprotection. *Journal of Cerebral Blood Flow and Metabolism*, 39.
- Jozwiak, M., Bougouin, W., Geri, G., Grimaldi, D., & Cariou, A. (2020). Post-resuscitation shock: Recent advances in pathophysiology and treatment. *Annals of Intensive Care*, 10.
- Lazzarin, T., Tonon, C. R., Martins, D., Fávero, E. L., Baumgratz, T. D., Pereira, F. W. L., et al. (2023). Post-cardiac arrest: Mechanisms, management, and future perspectives. *Journal of Clinical Medicine*, 12.
- Sandroni, C., Cronberg, T., & Sekhon, M. (2021). Brain injury after cardiac arrest: Pathophysiology, treatment, and prognosis. *Intensive Care Medicine*, 47.
- Sandroni, C., D'Arrigo, S., Cacciola, S., Hoedemaekers, C. W. E., Kamps, M. J. A., Oddo, M., et al. (2020). Prediction of poor neurological outcome in comatose survivors of cardiac arrest: A systematic review. *Intensive Care Medicine*, 46.

- Gando, S., & Wada, T. (2019). Disseminated intravascular coagulation in cardiac arrest and resuscitation. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 17.
- Medicherla, C. B., & Lewis, A. (2022). The critically ill brain after cardiac arrest. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1507.
- Burstein, B., & Jentzer, J. C. (2020). Comprehensive cardiac care after cardiac arrest. *Critical Care Clinics*, 36.
- Yuan, Z., Lu, L., & Yu, Z. (2022). Research progress of the unfolded protein response-activating transcription factor 6 pathway in ischemia-reperfusion injury post cardiac arrest. *Chinese Critical Care Medicine*, 34.
- Chen, W. T., Tsai, M. S., Huang, C. H., Chang, W. T., & Chen, W. J. (2022). Protocolized post-cardiac arrest care with targeted temperature management. *Acta Cardiologica Sinica*, 38.
- Redant, S., De Bels, D., & Honoré, P. M. (2021). Rationale of blood purification in the post-resuscitation syndrome following out-of-hospital cardiac arrest: A narrative review. *Blood Purification*, 50.
- Beekman, R., Maciel, C. B., Balu, R., Greer, D. M., & Gilmore, E. J. (2021). Neuromonitoring after cardiac arrest: Can twenty-first century medicine personalize post cardiac arrest care? *Neurologic Clinics*, 39.

XII.- Anexos

XII.1 Hoja de recolección de datos

INTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIALHOSPITAL GENERAL REGIONAL NUMERO 1 QUERETARO, QUERETARO

FOLIO: _____

FECHA DE RECOLECCION DE DATOS: _____

1.- EDAD: ____ AÑOS
2.- SEXO: FEMENINO: _____ MASCULINO: _____
3.- PARO CARDIORESPIRATORIO: PRESENCIADO _____ NO PRESENCIADO: _____
4.- TIEMPO DE REANIMACION CARDIOPULMONAR: _____ MINUTOS
5.- RETORNO DE LA CIRCULACION ESPÓNTANEA: SI: _____ NO: _____
6.- CAUSAS DE PAROCARDIORESPIRATORIO: HIPOVOLEMIA: _____ HIDROGENIONES: _____ HIPOXIA: _____ HIPO-HIPERPOTASEMIA: _____ HIPOTERMIA: _____ NEUMOTÓRAX A TENSIÓN: _____ TAPONADE CARDIACO: _____ TÓXICOS: _____ TROMBOSIS PULMONAR: _____ TROMBOSIS CORONARIA: _____

XII.2 Instrumentos

Recursos humanos

Personas que participarán.

Investigador responsable:

Dra. Refugio Lizeth Rocha Jauregui

Especialista en Urgencias médico-quirúrgicas

Matricula: 992353430

Celular: 4421524018

Correo electrónico: lizethrochaj1950@hotmail.com

Dra. Gómez Núñez Guadalupe del Carmen

Residente de urgencias médico-quirúrgicas

Sede en Hospital General regional No. 1 Querétaro

Matrícula: 98234973

Celular: 961 6543896

Correo electrónico: lupita_gonu0816@outlook.com

Recursos materiales

Papelería para las hojas de registro de datos

Equipo de cómputo para el registro de los resultados

Impresora para el protocolo.

Presupuesto: Los gastos fueron cubiertos por el investigador.

Gasto de inversión	Gasto
Material de oficina	2000
Equipo de cómputo y periférico	10,000
Programas y consumibles de cómputo	5000
Trabajo de campo	5000
Transporte	5000
Costo total (pesos 00/100 Moneda Nacional)	27, 000