



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

“EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD CARDIACA POR
ULTRASONIDO DURANTE LA REANIMACIÓN
CARDIOPULMONAR COMO PREDICTOR DE RETORNO DE
CIRCULACIÓN ESPONTÁNEA EN EL HOSPITAL NACIONAL
CAYETANO HEREDIA, 2024-2025”

“ASSESSMENT OF CARDIAC ACTIVITY BY ULTRASOUND
DURING CARDIOPULMONARY RESUSCITATION AS A
PREDICTOR OF RETURN OF SPONTANEOUS CIRCULATION AT
THE HOSPITAL NACIONAL CAYETANO HEREDIA, 2024-2025”

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN
MEDICINA DE EMERGENCIAS Y DESASTRES

AUTOR

ANDRE MARTIN GARCIA HUAYNATE

ASESOR

MOISES TORRES MAURE

LIMA – PERÚ

2024

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Feedback Studio - Avast Secure Browser
ev.turnitin.com/app/carta/es/?u=1151562268&ro=103&ks=1&lang=es&ro=2518572538

turnitin 60 de 157: ANDRE MARTIN GARCIA HUAYNATE
"EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD CARDIACA POR ULTRASONIDO DUR..."

Similitud 13% Marcas de alerta

UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA Facultad de **MEDICINA**

"EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD CARDIACA POR ULTRASONIDO DURANTE LA REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR COMO PREDICTOR DE RETORNO DE CIRCULACIÓN ESPONTÁNEA EN EL HOSPITAL NACIONAL CAYETANO HEREDIA, 2024-2025"

"ASSESSMENT OF CARDIAC ACTIVITY BY ULTRASOUND DURING CARDIOPULMONARY RESUSCITATION AS A PREDICTOR OF RETURN OF SPONTANEOUS CIRCULATION AT THE HOSPITAL NACIONAL CAYETANO HEREDIA, 2024-2025"

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN MEDICINA DE EMERGENCIAS Y DESASTRES

AUTOR
ANDRE MARTIN GARCIA HUAYNATE

ASESOR
MOISES TORRES MAURE

LIMA - PERÚ
2024

Página 1 de 13 2844 palabras

Informe estándar
Informe en inglés no disponible Más información

13% Similitud estándar Filtros

Fuentes
Mostrar las fuentes solapadas

- Internet qdoc.tips 2%
6 bloques de texto 46 palabras que coinciden
- Internet repositorio.usmp.edu.pe 1%
3 bloques de texto 41 palabras que coinciden
- Trabajos del estudiante BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUE... <1%
2 bloques de texto 22 palabras que coinciden
- Internet revista.sati.org.ar <1%
2 bloques de texto 20 palabras que coinciden
- Internet

1. RESUMEN

El paro cardíaco es una emergencia médica con alta mortalidad, y la identificación de causas reversibles durante la reanimación cardiopulmonar (RCP) es crucial para mejorar los resultados, se ha sugerido a la ecografía durante la RCP como herramienta novedosa y no invasiva para identificar las causas reversibles, así como diferenciar entre una verdadera y falsa actividad eléctrica sin pulso (AESP). Esta investigación pretende analizar si la evaluación de la actividad cardíaca por ultrasonografía durante la RCP logra predecir el retorno de la circulación espontánea, ejecutando un estudio de cohorte prospectiva en pacientes con paro cardíaco por AESP dentro del área de emergencias del Hospital Nacional Cayetano Heredia entre 2024 y 2025. Se aplicará el protocolo CASE (*Cardiac Arrest Sonographic Exam*) durante la RCP para evaluar la presencia de actividad cardíaca inicial, y se registrará posteriormente el retorno de la circulación espontánea y la supervivencia del paciente. El análisis estadístico incluirá el cálculo de riesgos relativos crudos y ajustados. Los hallazgos de este estudio podrían influir significativamente en los protocolos de manejo durante la reanimación cardiopulmonar, contribuyendo a la toma de decisiones clínicas y potencialmente mejorando la supervivencia en pacientes con paro cardíaco.

Palabras clave: *paro cardíaco, reanimación cardiopulmonar, ultrasonografía, retorno a la circulación espontánea.*

2. INTRODUCCIÓN

El paro cardiorrespiratorio (PCR) es una de las principales causas de mortalidad a nivel global, representando un desafío en la medicina de emergencia. Se estima que globalmente, la incidencia de PCR extrahospitalario es de 55 por 100 000 habitantes al año, con tasas de supervivencia al alta de 8.8% en pacientes que recibieron reanimación (1). Las cifras son igualmente preocupantes en entornos hospitalarios, donde a pesar de los esfuerzos avanzados de reanimación, la tasa de supervivencia al alta es de 10.8% (2). En el Perú, se desconoce las cifras reales de personas que sufren PCR, debido al llenado incorrecto de historias clínicas junto a la falta de conocimiento acerca de las medidas de reanimación entre el personal de salud (3).

El PCR se define como el cese abrupto de la actividad mecánica del corazón, confirmado por la ausencia de pulso, respiración y pérdida de consciencia (4). Los factores de riesgo para que ocurra un PCR incluyen enfermedades cardiovasculares, como la cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca, y arritmias; además de condiciones agudas como el infarto de miocardio, embolia pulmonar y shock séptico (5). También pueden contribuir factores no cardíacos, como la hipoxia, la hipovolemia, y trastornos electrolíticos, que agravan la posibilidad de un evento cardíaco fatal (6).

Las directrices internacionales del soporte básico vital hacen hincapié en la importancia de iniciar rápidamente las compresiones torácicas, manteniendo una frecuencia y profundidad adecuada para garantizar una perfusión efectiva de los órganos vitales. La combinación de compresiones torácicas de alta calidad con la rápida desfibrilación cuando sea necesario, especialmente en los casos de fibrilación o taquicardia ventricular sin pulso, ha demostrado aumentar las tasas de

supervivencia. Además, la ventilación con una relación de 30:2 entre compresiones permite asegurar la oxigenación del paciente, aunque en muchos casos se prioriza la reanimación con solo compresiones si el socorrista no está entrenado en ventilación o el contexto no lo permite (7,8).

El retorno de la circulación espontánea (RCE) es un hito crítico en la reanimación cardiopulmonar y representa la reanudación exitosa de la actividad cardíaca y hemodinámica tras un episodio de PCR. El RCE se asocia con un pronóstico más favorable y es un predictor clave de supervivencia a corto y largo plazo (9). Sin embargo, lograr el RCE depende de múltiples factores, incluyendo la causa subyacente del paro, la rapidez y efectividad de las intervenciones realizadas durante la reanimación cardiopulmonar (RCP), y la identificación y manejo adecuado de las causas reversibles (10).

El uso de la ecografía en el punto de atención, conocida como POCUS (Point-of-Care Ultrasound), ha ganado consenso en los últimos años ya que permite la identificación rápida de causas reversibles de paro cardíaco, como el taponamiento cardíaco, neumotórax a tensión, y embolia pulmonar, facilitando la toma de decisiones clínicas en tiempo real (11). Sin embargo, su integración en el protocolo de RCP requiere un equilibrio cuidadoso para evitar la prolongación de las pausas en las compresiones torácicas, lo que podría comprometer la perfusión cerebral y el resultado final del paciente (12).

Las guías actuales recomiendan que estas pausas no superen los 10 segundos para mantener una perfusión cerebral adecuada. No obstante, un potencial inconveniente con el uso de POCUS durante el paro cardíaco ha sido la prolongación de estas pausas (13). Para mitigar este problema, se recomienda que el médico especialista más

experimentado realice la ecografía, que este médico no sea el mismo que está encargado de liderar el código, y que las aplicaciones no cardíacas se realicen durante las compresiones en curso (14).

El protocolo CASE (Cardiac Arrest Sonographic Exam) se implementa en los momentos clave de la RCP para maximizar la información diagnóstica sin comprometer la calidad de las maniobras de reanimación, y a diferencia de otros protocolos permite evaluar la actividad cardíaca al inicio del soporte vital avanzado, durante la primera pausa de la RCP (15). Posteriormente, en la segunda pausa, evalúa y registra la actividad cardíaca junto con la presencia de derrame pericárdico. Si se observa derrame, se valoran signos de taponamiento cardíaco, como el colapso diastólico del ventrículo derecho (16).

En la tercera pausa, se busca la presencia de embolia pulmonar mediante la evaluación del agrandamiento del ventrículo derecho con colapso del ventrículo izquierdo. Además, durante todo el proceso de RCP, el protocolo facilita la evaluación de hipovolemia mediante la medición del diámetro de la cava inferior y la identificación de neumotórax a tensión. Este enfoque sistemático permite una identificación rápida y precisa de causas tratables, optimizando las intervenciones durante la reanimación y por lo tanto, mejora las posibilidades de RCE (11).

Masoumi et al. (2021), mediante un análisis transversal determinaron si el uso del protocolo CASE ayudaba a predecir el RCE. Evaluaron a 151 pacientes de los cuales el 28.5% presentó actividad cardíaca inicial en la evaluación con el protocolo CASE, y 23.8% de los pacientes tuvo un RCE. Además, observaron que la actividad cardíaca inicial identificada por ultrasonografía se asoció a mayor probabilidad de RCE (OR: 6.86; IC95%: 2.92-16.09), mayor sobrevivencia en hospitalización (OR: 17.80,

IC95%: 3.95–80.1), y mayor supervivencia al alta (OR: 17.35, IC95%: 2.02–148.92). Concluyen que la identificación de actividad cardíaca inicial mediante el protocolo CASE durante la RCP es un fuerte predictor de RCE, así como de otros desenlaces de supervivencia (15).

Asimismo, Thandar et al. (2023), evaluaron mediante una cohorte prospectiva si la actividad cardíaca inicial evaluada mediante ultrasonografía se asociaba a el desenlace cardíaco clínico del paciente. Consideraron una muestra de 84 pacientes, en quienes la actividad cardíaca inicial estuvo presente en el 52.2% de los que luego presentaron un RCE ($p < 0.001$). Asimismo, la actividad cardíaca inicial se asoció a mayor probabilidad de RCE (RR: 24.8; IC95%: 3.17-89.41). Sin embargo, el uso de la ultrasonografía durante el RCP no ayudó a predecir la supervivencia en hospitalización ni la supervivencia al alta. Concluyen que actividad cardíaca inicial evaluada por ultrasonografía durante la reanimación es un predictor significativo del RCE, pero no de otros desenlaces clínicos (17).

Por lo antes mencionado, se evidencia la necesidad crítica de optimizar las estrategias de manejo durante la reanimación en pacientes con PCR. En este sentido, el protocolo CASE se propone como una herramienta que permite evaluar la actividad cardíaca desde el inicio. Los resultados de este estudio podrían ayudar a optimizar el manejo en situaciones de PCR, aumentando potencialmente las tasas de supervivencia en un entorno donde el tiempo es un factor determinante. Por lo tanto, se plantea la siguiente interrogante: ¿La evaluación de la actividad cardíaca por ultrasonografía durante la reanimación pulmonar logra predecir el retorno de la circulación espontánea?

3. OBJETIVOS

a) Objetivo General

- Analizar si la evaluación de la actividad cardíaca por ultrasonografía durante la reanimación pulmonar logra predecir el retorno de la circulación espontánea.

b) Objetivos Específicos

- Determinar la proporción de pacientes con actividad cardíaca inicial que tuvieron un retorno de la circulación espontánea.
- Determinar la proporción de pacientes sin actividad cardíaca inicial que tuvieron un retorno de la circulación espontánea.
- Determinar el riesgo de presentar retorno de la circulación espontánea en pacientes con actividad cardíaca inicial.
- Evaluar por análisis multivariado los factores intervinientes asociados al retorno de la circulación espontánea.

4. METODOLOGÍA

a) **Diseño del estudio:** Observacional, analítico, de cohorte prospectiva.

b) Población

- **Población blanco:** Pacientes con paro cardíaco con actividad eléctrica sin pulso.
- **Población accesible:** Pacientes con paro cardíaco con actividad eléctrica sin pulso que acuden a la emergencia del Hospital Nacional Cayetano Heredia.
- **Población de estudio:** Pacientes con paro cardíaco con actividad eléctrica sin pulso atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Nacional Cayetano Heredia desde noviembre de 2024 hasta abril de 2025.
- **Criterios inclusión:**

- **Cohorte expuesta:** Adultos mayores de 18 años que hayan tenido un paro cardíaco y que lleguen a emergencia con actividad eléctrica sin pulso, con actividad cardíaca inicial en la evaluación ultrasonográfica durante la RCP siguiendo el protocolo CASE por el médico emergenciólogo entrenado en ultrasonografía.
- **Cohorte no expuesta:** Adultos mayores de 18 años que hayan tenido un paro cardíaco y que lleguen a emergencia con actividad eléctrica sin pulso, sin actividad cardíaca inicial en la evaluación ultrasonográfica durante el RCP siguiendo el protocolo CASE por el médico emergenciólogo entrenado en ultrasonografía.

- **Criterios exclusión.**

- Pacientes con limitaciones previas documentadas en la reanimación, como órdenes de no resucitar o decisiones de limitación de esfuerzo terapéutico.
- Pacientes que hayan llegado a emergencia reanimados de un paro cardíaco durante el traslado.
- Incapacidad para realizar la ultrasonografía debido a factores técnicos o anatómicos (por ejemplo, obesidad mórbida, lesiones torácicas extensas) que impidan la visualización adecuada del corazón.

c) Muestra

- **Unidad de análisis:** Cada paciente en parada cardíaca dentro o fuera del hospital que llega a la emergencia del Hospital Cayetano Heredia.
- **Unidad de muestreo:** Cada paciente en parada cardíaca ocurrida dentro o fuera del hospital que llega a la emergencia del Hospital Cayetano Heredia.

- **Tamaño de muestra:** El estudio empleará una muestra censal, debido a que la cantidad de pacientes con esta condición puede ser limitada.
- **Tipo de muestreo:** Se llevará a cabo un muestreo no probabilístico, por conveniencia, según la disponibilidad con parada cardíaca que acudan o sucedan en la emergencia del Hospital Cayetano Heredia.

d) Definición operacional de variables

- **Actividad cardíaca inicial:** Presencia de cualquier movimiento del corazón, ya sea contracción, movimiento de las válvulas o movimiento del miocardio, observable mediante ultrasonografía en el momento de la evaluación inicial durante la RCP (18). Variable independiente, cualitativa nominal dicotómica, registrada con un 1 si está presente o con 2 si está ausente.
- **Retorno de la circulación espontánea:** Recuperación del pulso y la presión arterial sostenida durante al menos 20 minutos tras la RCP, sin requerir nuevas maniobras de reanimación durante ese período (19). Variable dependiente principal, cualitativa nominal dicotómica, registrada con un 1 si ocurre o con 2 si no ocurre.
- **Supervivencia al ingreso hospitalario:** Condición en la cual el paciente ha sobrevivido al paro cardíaco y fue hospitalizado. Variable dependiente secundaria, cualitativa nominal dicotómica, registrada con un 1 si sobrevive o con 2 si no sobrevive.
- **Supervivencia al alta:** Paciente que es dado de alta hospitalaria en condición de vivo, independientemente de su estado funcional, después de haber estado hospitalizado por sufrir un paro cardíaco. Incluye a aquellos que sobreviven y son transferidos a otro nivel de atención o dados de alta a su hogar. Variable

dependiente secundaria, cualitativa nominal dicotómica, registrada con un 1 si sobrevive o con 2 si no sobrevive.

- **Edad:** Edad del paciente en años completos al momento del paro cardíaco, documentada en la historia clínica. Covariable, cuantitativa de razón, registrada en años.
- **Sexo:** Característica sexual del paciente registrado en la historia clínica. Covariable, cualitativa nominal dicotómica, registrada con un 1 si es femenino o con 2 si es masculino.
- **Tiempo hasta RCP:** Intervalo de tiempo medido en minutos desde el colapso cardíaco del paciente hasta el inicio de la RCP. Covariable, cuantitativa de razón, registrada en minutos.
- **Duración de la RCP:** Tiempo total en minutos durante el cual se administraron compresiones torácicas efectivas al paciente, desde el inicio de la RCP hasta el retorno de la circulación espontánea o la suspensión de la reanimación. Covariable, cuantitativa de razón, registrada en minutos.
- **Uso de medicamentos:** Administración de medicamentos durante la reanimación cardiopulmonar, como epinefrina, amiodarona, atropina, entre otros, documentada en la historia clínica o en los registros de la RCP. Covariable, cualitativa nominal dicotómica, registrada con un 1 si se administran medicamentos o con 2 si no se administran.
- **Diagnóstico de ultrasonografía:** Resultado de la evaluación ecográfica realizada durante la RCP, destinada a identificar o descartar causas reversibles de paro cardíaco. Covariable, cualitativa nominal politómica, y se registra con 1 para "Derrame pericárdico", 2 para "Embolismo pulmonar", 3 para

"Hipovolemia", 4 para "Neumotórax a tensión" y 5 para "Normal (sin hallazgos relevantes)".

- **Conversión a ritmo desfibrilable:** Cambio en el ritmo cardíaco registrado durante la RCP de un ritmo no desfibrilable (como asistolia o actividad eléctrica sin pulso) a un ritmo desfibrilable (como fibrilación ventricular o taquicardia ventricular) observable mediante monitoreo electrocardiográfico durante el proceso de reanimación (7). Covariable, cualitativa nominal dicotómica, registrada como 1 si el ritmo se convirtió de no desfibrilable a desfibrilable, o 2 si el ritmo no se convirtió o permaneció no desfibrilable.

e) **Procedimientos**

- Se solicitará la debida aprobación del estudio a la Universidad Peruana Cayetano Heredia y el permiso de ejecución por parte del HNCH.
- Se incluirá en el estudio a cada paciente en parada cardíaca ocurrida dentro o fuera del hospital que llega a la emergencia del Hospital Cayetano Heredia, y se los dividirá en dos grupos. Aquellos pacientes que durante la evaluación inicial hayan mostrado actividad cardíaca eléctrica serán asignados a la cohorte expuesta, mientras que aquellos sin evidencia de actividad eléctrica serán asignados a la cohorte no expuesta.
- Posteriormente, durante la RCP se realizará una evaluación ecográfica cardíaca a intervalos específicos, como se indica en el protocolo CASE. El ecógrafo portátil será manejado por un médico emergenciólogo entrenado en ultrasonografía y protocolo CASE (Ver Anexo 2). Se registrarán las imágenes ecográficas y se documentará la presencia o ausencia de actividad cardíaca en cada evaluación. Los datos serán recopilados en tiempo real por un equipo de

investigación independiente que monitoreará la calidad y precisión de la recolección de datos. Además, se registrarán otros datos de interés para las variables dependiente secundarias y covariables.

- Para la recopilación de datos se hará uso de la ficha de recolección de datos diseñada para este estudio (Ver Anexo 1), y terminado el periodo de recolección de datos (6 meses), se creará una base de datos con la información extraída, codificando las respuestas obtenidas para cada variable, asegurando el anonimato y la calidad de la información.

f) Aspectos éticos

El estudio cumplirá con los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki (20) y la normativa local vigente del Colegio Médico del Perú (21). Se obtendrá consentimiento informado de los familiares o representantes legales de los pacientes cuando sea posible (ver Anexo 3). En casos donde el consentimiento informado no sea factible debido a la urgencia de la situación, se justificará la inclusión del paciente en el estudio bajo criterios de emergencia médica. Los datos recogidos se manejarán de manera confidencial, asegurando la privacidad de los pacientes y la seguridad de la información.

g) Plan de análisis

Se realizará un análisis descriptivo inicial para caracterizar la población de estudio, seguido de un análisis bivariado para explorar la asociación entre la presencia de actividad cardíaca en la ultrasonografía y el RCE. Luego se llevará a cabo un análisis bivariado para explorar la asociación entre la presencia de actividad cardíaca en la ultrasonografía durante la RCP y el RCE. Para ello, se

utilizarán pruebas de Chi cuadrado o pruebas exactas de Fisher, según corresponda, para comparar las proporciones entre los grupos con y sin RCE.

Además, se calculará el riesgo relativo (RR) crudo con sus respectivos intervalos de confianza del 95% (IC 95%) para evaluar la magnitud de la asociación entre la actividad cardíaca detectada por ultrasonografía y el RCE. Para ajustar por posibles factores de confusión, se llevará a cabo un análisis multivariado utilizando modelos de regresión logística. En este análisis, se incluirán como covariables aquellas que hayan mostrado asociación significativa en el análisis bivariado ($p < 0.05$) o que sean clínicamente relevantes.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Yan S, Gan Y, Jiang N, Wang R, Chen Y, Luo Z, et al. The global survival rate among adult out-of-hospital cardiac arrest patients who received cardiopulmonary resuscitation: A systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2020;24(1):8–13. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-2773-2>
2. Alao DO, Mohammed NA, Hukan YO, Al Neyadi M, Jummani Z, Dababneh EH, et al. The epidemiology and outcomes of adult in-hospital cardiac arrest in a high-income developing country. *Resusc Plus*. 2022;10(October 2021):100220. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2022.100220>
3. Molina-Ayasta C, Mejía-Benites K, Leguía-Cerna JA. Registro de la Reanimación Cardiopulmonar en el Perú: una necesidad apremiante. *Rev del Cuerpo Med Hosp Nac Almanzor Aguinaga Asenjo*. 2019;12(1):57–8. <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2019.121.490>
4. Gul SS, Cohen SA, Avery L, Balakrishnan MP, Balu R, Chowdhury MAB, et al. Cardiac arrest: An interdisciplinary review of the literature from 2018. *Resuscitation*. 2020;148(November):66–82. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2019.12.030>
5. Chu CH, Shih HM, Yu SH, Chang SS, Sie JS, Huang FW, et al. Risk factors for sudden cardiac arrest in patients with ST-segment elevation myocardial infarction: a retrospective cohort study. *BMC Emerg Med*. 2022;22(1):1–9. <https://doi.org/10.1186/s12873-022-00732-3>
6. Zhou X, Tang G. Risk factors associated with cardiac arrest. *Resuscitation*. 2020;151:215–6. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.02.045>
7. Berg KM, Bray JE, Ng KC, Liley HG, Greif R, Carlson JN, et al. 2023 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, I. Vol. 148, *Circulation*. 2023. 187–280 p.

- 10.1161/CIR.0000000000001179
8. Olasveengen T, Mancini M, Perkins G, Avis S, Brooks A, Castren M, et al. Adult Basic Life Support 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Resuscitation*. 2020;156(Ja):A35–79. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.010>
 9. Elfwén L, Hildebrand K, Schierbeck S, Sundqvist M, Ringh M, Claesson A, et al. Focused cardiac ultrasound after return of spontaneous circulation in cardiac-arrest patients. *Resuscitation*. 2019;142:16–22. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2019.06.282>
 10. Jung HO, Han SW. Factors Associated with Return of Spontaneous Circulation following Pre-Hospital Cardiac Arrest in Daegu Metropolitan City, South Korea; a Cross-Sectional Study. *Arch Acad Emerg Med*. 2022;10(1):1–6. 10.22037/aaem.v10i1.1589
 11. Gottlieb M, Alerhand S. Managing Cardiac Arrest Using Ultrasound. *Ann Emerg Med*. 2023;81(5):532–42. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2022.09.016>
 12. Villanueva CC, Castillo PS, Aranda FG. Echocardiography in cardiopulmonary resuscitation. *Rev Chil Anest*. 2021;50(2):302–13. 10.25237/revchilanestv50n02-06
 13. Magon F, Longhitano Y, Savioli G, Piccioni A, Tesauro M, Del Duca F, et al. Point-of-Care Ultrasound (POCUS) in Adult Cardiac Arrest: Clinical Review. *Diagnostics*. 2024;14(4). 10.3390/diagnostics14040434
 14. Wong A, Vignon P, Robba C. How I use ultrasound in cardiac arrest. *Intensive Care Med*. 2023;49(12):1531–4. <https://doi.org/10.1007/s00134-023-07249-8>
 15. Masoumi B, Azizkhani R, Heydari F, Zamani M, Isfahani NN. The Role of Cardiac Arrest Sonographic Exam (CASE) in Predicting the Outcome of Cardiopulmonary Resuscitation; a Cross-sectional Study. *Arch Acad Emerg Med*. 2021;9(1):48. <https://doi.org/10.22037/aaem.v9i1.1272>
 16. Goudie A, Blaivas M, Horn R, Lien WC, Michels G, Wastl D, et al. Ultrasound during Advanced Life Support—Help or Harm? *Diagnostics*. 2024;14(6):1–9. 10.3390/diagnostics14060593
 17. Thandar S, Sahu AK, Sinha TP, Bhoi S. Role of initial cardiac activity assessed by point-of-care ultrasonography in predicting cardiac arrest outcomes: A prospective cohort study. *Turkish J Emerg Med*. 2023;23(1):24–9. 10.4103/2452-2473.366482
 18. Seyedhosseini J, Ahmadi R, Karimialavijeh E, Aghili M. Relationship between cardiac ultrasound findings during cardiopulmonary resuscitation with the outcome of patients. *J Emerg Pract Trauma*. 2023;9(1):32–7. <https://doi.org/10.34172/jept.2022.32>
 19. Huabbangyang T, Silakoon A, Papukdee P, Klaiangthong R, Thongpean C, Pralomcharoensuk W, et al. Sustained Return of Spontaneous Circulation Following Out-of-Hospital Cardiac Arrest; Developing a Predictive Model Based on Multivariate Analysis. *Arch Acad Emerg Med*. 2023;11(1):1–11. <https://doi.org/10.22037/aaem.v11i1.2012>
 20. Asamblea Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Brasil; 2013. <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm>

- principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/
21. CMP. Código de ética y deontología de la ciencia de la salud. Colegio Médico del Perú Perú; 2023 p. 28. <https://www.cmp.org.pe/wp-content/uploads/2023/02/Actualizacion-Codigo-de-etica-ultima-revision-por-el-comite-de-doctrina01feb.pdf>

6. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

Presupuesto: Autofinanciado.

Descripción	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Papel fotocopia A4	01 paq	14.00	14.00
Lapicero azul	12 und	2.20	26.40
Tablero acrílico	02 und	11.40	22.80
Folder A4	06 und	11.60	69.60
Impresiones	--	260.00	260.00
Asesoría estadística	--	350.00	350.00
TOTAL			742.80

Cronograma

ACTIVIDADES	2024				2025					
	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Abr
Elaboración del proyecto	X									
Presentación del proyecto		X								
Aprobación del proyecto.		X								
Recolección de datos			X	X	X	X	X	X		
Análisis de datos									X	
Redacción del informe										X

7. ANEXOS

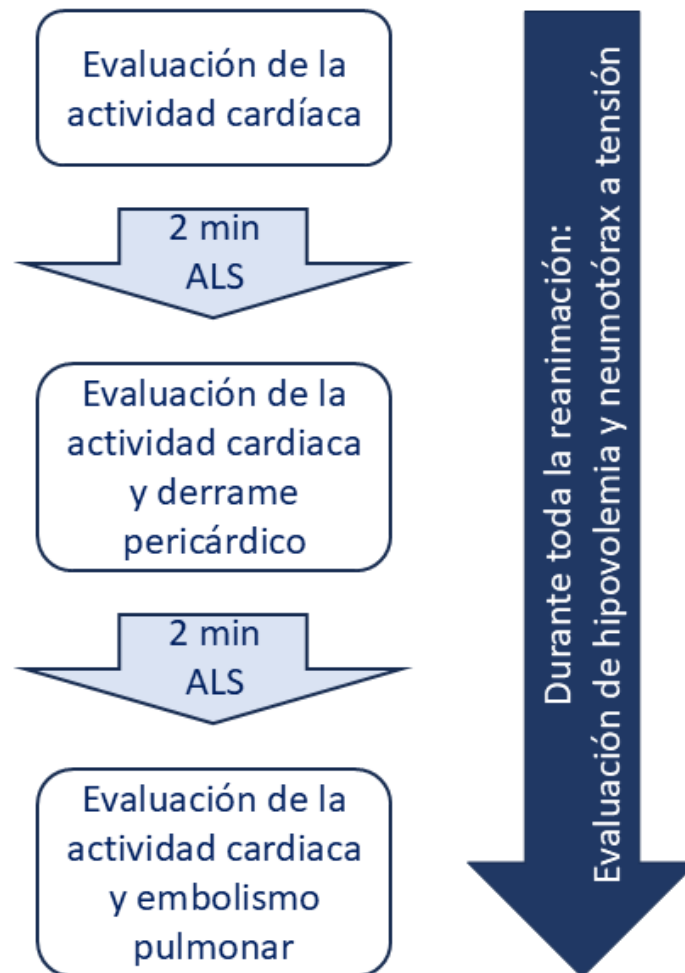
ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Código: _____

Fecha: _____

Actividad cardiaca inicial	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Retorno de la circulación espontánea	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Supervivencia al ingreso	<input type="checkbox"/> Sobrevivió <input type="checkbox"/> No sobrevivió
Supervivencia al alta	<input type="checkbox"/> Sobrevivió <input type="checkbox"/> No sobrevivió
Edad	_____ años
Sexo	<input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/> Masculino
Tiempo hasta RCP	_____ minutos
Duración de la RCP	_____ minutos
Uso de medicamentos	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Diagnóstico de ultrasonografía	<input type="checkbox"/> Derrame pericárdico <input type="checkbox"/> Embolismo pulmonar <input type="checkbox"/> Hipovolemia <input type="checkbox"/> Neumotórax a tensión <input type="checkbox"/> Normal (sin hallazgos relevantes)
Conversión de un ritmo no desfibrilable a un ritmo desfibrilable	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

**ANEXO 2. PROTOCOLO CASE DE EVALUACIÓN DE LA
ACTIVIDAD CARDIACA DURANTE LA REANIMACIÓN
CARDIOPULMONAR**



ALS: Advanced Life Support (Soporte vital Avanzado)

Adaptado de Masoumi B, Azizkhani R, Heydari F, Zamani M, Isfahani NN. The Role of Cardiac Arrest Sonographic Exam (CASE) in Predicting the Outcome of Cardiopulmonary Resuscitation; a Cross-sectional Study. Arch Acad Emerg Med. 2021;9(1):48. <https://doi.org/10.22037/aaem.v9i1.1272>.

ANEXO 3. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del estudio: Evaluación de la actividad cardíaca por ultrasonografía durante la reanimación pulmonar para predecir el retorno de la circulación espontánea

Investigador Principal: M.C. André García

Institución: Hospital Nacional Cayetano Heredia

1. Introducción:

Usted está siendo invitado a dar su consentimiento para que _____ participe en un estudio de investigación clínica que se llevará a cabo en el Hospital Nacional Cayetano Heredia. El objetivo del estudio es evaluar cómo la actividad cardíaca detectada por ultrasonografía durante la reanimación cardiopulmonar (RCP) puede predecir el retorno de la circulación espontánea.

2. Propósito del Estudio:

El propósito de este estudio es mejorar la comprensión sobre la eficacia de la evaluación ecográfica de la actividad cardíaca durante la RCP y su capacidad para predecir el retorno de la circulación espontánea. Los resultados podrían ayudar a mejorar los métodos de reanimación en el futuro.

3. Procedimientos del Estudio

- Se realizará una evaluación ecográfica del corazón del paciente durante las pausas en la RCP.
- La ecografía se utilizará para observar la actividad cardíaca, el derrame pericárdico, signos de taponamiento cardíaco, embolismo pulmonar, hipovolemia y neumotórax a tensión.
- Los datos recogidos serán analizados para determinar su impacto en el retorno de la circulación espontánea.

4. Duración y Frecuencia:

La participación en este estudio se llevará a cabo durante el tiempo que dure la reanimación cardiopulmonar. La evaluación ecográfica se realizará en momentos específicos durante la RCP.

5. Riesgos y Beneficios:

- **Riesgos:** La participación en este estudio implica riesgos asociados con la condición médica grave y la intervención de reanimación. Sin embargo, la ecografía es un procedimiento no invasivo y generalmente seguro.
- **Beneficios:** No hay beneficios directos garantizados para el paciente; sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a mejorar las prácticas de reanimación en el futuro.

6. Confidencialidad:

Toda la información recopilada durante el estudio será tratada de manera confidencial y se almacenará de forma segura. Los datos serán utilizados únicamente para fines

de investigación y no se compartirá información personal identificable sin su consentimiento adicional.

7. Participación Voluntaria:

La participación en este estudio es completamente voluntaria. Puede decidir no participar o retirarse del estudio en cualquier momento sin que ello afecte la atención médica de su familiar.

8. Consentimiento:

Yo, _____, en calidad de familiar de _____ que se encuentra inconsciente y no puede otorgar su consentimiento, doy mi consentimiento para que participe en este estudio de investigación. He leído y comprendido la información proporcionada y he tenido la oportunidad de hacer preguntas, las cuales han sido respondidas satisfactoriamente.

Firma del Familiar: _____

Nombre del Familiar:

Relación con el Paciente:

Fecha:

Firma del Investigador: _____

Nombre del Investigador:

Fecha:

ANEXO 4. TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición operacional	Tipo	Escala	Registro
Actividad cardiaca inicial	Presencia de cualquier movimiento del corazón, ya sea contracción, movimiento de las válvulas, o movimiento del miocardio, observable mediante ultrasonografía en el momento de la evaluación inicial durante la RCP.	Independiente	Cualitativa nominal dicotómica	1 = Si 2 = No
Retorno de la circulación espontánea	Recuperación del pulso y la presión arterial sostenida durante al menos 20 minutos tras la RCP, sin requerir nuevas maniobras de reanimación durante ese período.	Dependiente	Cualitativa nominal dicotómica	1 = Si 2 = No
Supervivencia al ingreso hospitalario	condición en la cual el paciente ha sobrevivido al paro cardiaco y fue hospitalizado.	Dependiente	Cualitativa nominal dicotómica	1 = Vivo 2 = Fallecido
Supervivencia al alta	Paciente que es dado de alta del hospital vivo, independientemente de su estado funcional. Incluye a aquellos que sobreviven y son transferidos a otro nivel de atención o dados de alta a su hogar.	Dependiente	Cualitativa nominal dicotómica	1 = Vivo 2 = Fallecido
Edad	Edad del paciente en años completos al momento del paro cardíaco, documentada en la historia clínica.	Covariable	Cuantitativa de razón	Años
Sexo	Característica sexual del paciente registrado en la historia clínica.	Covariable	Cualitativa nominal dicotómica	1 = Femenino 2 = Masculino

Tiempo hasta RCP	Intervalo de tiempo medido en minutos desde el colapso cardíaco del paciente hasta el inicio de la RCP	Covariable	Cuantitativa de razón	Minutos
Duración de la RCP	Tiempo total en minutos durante el cual se administraron compresiones torácicas efectivas al paciente, desde el inicio de la RCP hasta el retorno de la circulación espontánea o la suspensión de la reanimación.	Covariable	Cuantitativa de razón	Minutos
Uso de medicamentos	Administración de medicamentos durante la reanimación cardiopulmonar, como epinefrina, amiodarona, atropina, entre otros, documentada en la historia clínica o en los registros de la RCP.	Covariable	Cualitativa nominal dicotómica	1 = Si 2 = No
Diagnóstico de ultrasonografía	Resultado de la evaluación ecográfica realizada durante la RCP, donde se identifican o descartan causas reversibles de paro cardíaco	Covariable	Cualitativa nominal dicotómica	1 = Derrame pericárdico 2 = Embolismo pulmonar 3 = Hipovolemia 4 = Neumotórax a tensión 5 = Normal (sin hallazgos relevantes)
Conversión de un ritmo no desfibrilable a un ritmo desfibrilable	Cambio en el ritmo cardíaco registrado durante la RCP de un ritmo no desfibrilable (como asistolia o actividad eléctrica sin pulso) a un ritmo desfibrilable (como fibrilación o taquicardia ventricular) observable mediante monitoreo electrocardiográfico durante el proceso de reanimación.	Covariable	Cualitativa nominal dicotómica	1 = Si (el ritmo se convirtió de no desfibrilable a desfibrilable) 2 = No (el ritmo no se convirtió o permaneció no desfibrilable)