

República Dominicana
Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Medicina

EFFECTOS DE LAS COMPRESIONES DE ALTA CALIDAD PARA
ALCANZAR LA REINCORPORACIÓN DE LA CIRCULACIÓN
ESPONTÁNEA EN PACIENTES ADULTOS SIMULADOS CON PARO
CARDIORRESPIRATORIO REALIZADO POR ESTUDIANTES DE
MEDICINA DEL 9NO CUATRIMESTRE EN EL CENTRO DE
OPERACIONES EN SIMULACIÓN MÉDICA OBJETIVAMENTE
SISTEMATIZADA (COSMOS), JUNIO – DICIEMBRE, 2022.



Trabajo de grado presentado por Carmen L. Blanco
Mata y Elvis D. Roman para optar por el título de:

DOCTOR EN MEDICINA

Distrito Nacional: 2023.

CONTENIDO

| | |
|--|----|
| Agradecimientos | |
| Dedicatorias | |
| Resumen | |
| Abstract | |
| I. Introducción | 10 |
| I.1. Antecedentes | 10 |
| I.1.1. Internacionales | 10 |
| I.1.2. Nacionales | 11 |
| I.2. Justificación | 11 |
| II. Planteamiento del problema | 13 |
| III. Objetivos | 14 |
| III.1. Generales | 14 |
| III.2. Específicos | 14 |
| IV. Marco teórico | 15 |
| IV.1. Anatomía y fisiología cardiaca | 15 |
| IV.1.2. Paro cardiorrespiratorio (PCR) | 16 |
| IV.1.2.1. Epidemiología | 16 |
| IV.1.2.2. Etiología | 17 |
| IV.1.2.3. Fisiopatología | 17 |
| IV.1.2.4. Manifestaciones clínicas | 20 |
| IV.1.2.5. Diagnóstico | 20 |
| IV.1.2.6. Tratamiento | 20 |
| IV.1.2.6.1. Soporte Vital Básico (SVB) | 20 |
| IV.1.2.6.2. Cadena de supervivencia | 22 |
| IV.1.3. Reanimación cardiopulmonar (RCP) | 23 |
| IV.1.3.1. Historia | 23 |
| IV.1.3.2. Conceptos | 24 |
| IV.1.3.3. Compresiones torácicas (CT) | 26 |
| IV.1.3.4. Vía aérea | 28 |
| IV.1.3.4.1. Ventilaciones | 28 |
| IV.1.3.4.2. Técnicas de ventilación | 29 |

| | |
|---|----|
| IV.1.3.5. Desfibrilador Externo Automático (DEA) | 30 |
| IV.1.3.5.1. Desfibrilación | 30 |
| IV.1.4. Presión de perfusión coronaria y presión diastólica | 32 |
| V. Operacionalización de las variables | 33 |
| VI. Material y métodos | 34 |
| VI.1. Tipo de estudio | 34 |
| VI.2. Área de estudio | 34 |
| VI.3. Universo | 34 |
| VI.4. Muestra | 35 |
| VI.5. Criterios | 35 |
| VI.5.1. De inclusión | 35 |
| VI.5.2. De exclusión | 35 |
| VI. 6. Instrumento de recolección de datos | 35 |
| VI. 7. Procedimiento | 35 |
| VI.8. Tabulación | 36 |
| VI.9. Análisis | 36 |
| VI.10. Aspectos éticos | 36 |
| VII. Resultados | 37 |
| VIII. Discusión | 49 |
| IX. Conclusión | 51 |
| X. Recomendaciones | 52 |
| XI. Referencias | 53 |
| XII. Anexos | 57 |
| XII.1. Cronograma | 57 |
| XII.2. Instrumento de recolección de datos | 58 |
| XII.3. Consentimiento informado | 59 |
| XII.4. Costos y recursos | 60 |
| XII.4.1 Humanos | 60 |
| XII.4.2 Equipos y materiales | 60 |
| xXII4.3 Información | 60 |
| XII.4.4 Económicos | 60 |
| XII.4.5 Evaluación | 61 |

Agradecimientos

En primer lugar, agradecer a Dios por estar junto a mi en este largo y difícil camino, por nunca abandonarme y siempre brindarme las fuerzas para salir adelante ante cualquier dificultad.

A mis padres Carmen R. Mata y Andrés Blanco por brindarme su amor incondicional y por siempre apoyarme en cada etapa y en todo momento, por todo su esfuerzo porque por ello pude cumplir mi sueño de ser doctora y agradezco enormemente cada uno de sus consejos y palabras de aliento que me ayudaron a permanecer firme y a nunca rendirme ante nada, gracias por creer en mi. Los amo.

A mi tía Jovanny Mata que estuvo conmigo desde principios de mi juventud y quien ayudo a moldear mi carácter, muchas gracias por todas sus enseñanzas.

A mi mejor amiga Laura López por estar a mi lado siempre, por escucharme y apoyarme y nunca abandonar. Gracias por estos 14 años de amistad que para mi han sido de los mejores años de mi vida.

A mi novio Jomar A. Nova quien me acompañó en los últimos momentos de mi carrera, gracias por tus palabras de aliento y ayudarme a ver que soy una persona muy fuerte y valiosa y que siempre debo creer en mi misma.

A mis hermanas Carmen Sánchez y Mia Paulino, por su amor incondicional.

A mis amigos y compañeros Jenniffer Ramírez, Elvis Roman, Corinne López, Anabelle Polanco, Geckdris Medina y Eduardo Alba por recorrer este hermoso camino juntos y nunca dudar de mis habilidades ni de mis fortalezas como persona y como profesional.

Carmen L. Blanco Mata

De ante mano agradecer a Dios por permitirme culminar mi carrera y este trabajo sin importar las adversidades presentes, por darme sabiduría, entendimiento, fortaleza y perseverancia a través de los años para sobre llevar todo lo que conlleva este camino que elegí y poder llenar de orgullo a mi familia y amistades más cercanas.

Agradecer a mi padre, Daniel Roman, por nunca desampararme, apoyarme y asumir este compromiso conmigo a través de los años, hoy entiendo que su mano dura para conmigo tenía un propósito, el cual era formar parte de mi carácter y hacerme entender como es el mundo; gracias por tus enseñanzas.

A mi bella madre Alba Jimenez, a sabiendas de que me quedaría corto intentando agradecerle todo lo que hizo y hace por mí, solo quiero decir que gracias por nunca dejar que me desmotive, gracias por ser mi motor y una de las razones principales para levantarme día tras día y seguir adelante, gracias por tu apoyo incondicional, por hacerme ver que el camino fácil no es el correcto.

Gracias a mis hermanas Dennissa Roman y María de los Ángeles Roman, les agradezco su apoyo y los esfuerzos y grandes momentos.

En una mención especial, agradecer a Doctor Mario De Jesús Valdez, mas que un gran amigo, hermano y colega, mi mentor en la carrera. Demás esta agradecer por sus enseñanzas y las oportunidades brindadas a través de los años y por un consejo en particular que me dio hace varios años y después de tomarle la palabra hoy en día se ven los frutos.

Gracias a Doña Altagracia, Melido Breton, Medina, mis amigos y hermanos Ramon, Christopher; a Lorem Medina, Aime Valdez, Jennifer Ramirez, Carmen Blanco mi compañera de tesis, la cual lidio conmigo y la carrera desde el 8vo. Cuatrimestre. Agradecer a Camila por servir de soporte y también ayudar a motivarme en una parte importante de mi carrera.

ELVIS DANIEL ROMÁN

Dedicatorias

Este trabajo va dedicado a Dios, en sus manos pongo mi carrera y mi futuro como profesional de la salud, para que guíe cada uno de mis pasos.

A mi madre, Carmen R. Mata, por todo su amor y por siempre creer en mi, por apoyarme y estar pendiente de mi en cada momento aun estando lejos. Gracias por cada vez que te levantaste temprano a orar por mi para que me vaya bien en mis exámenes y por celebrar conmigo cada obstáculo superado. Te amo.

A mi padre, Andrés Blanco, por apoyarme en mi carrera y enseñarme a dar lo mejor de mi siempre, a nunca rendirme ante nada y mantenerme firme y enfocada en cumplir mis metas. Te amo.

Carmen L. Blanco Mata

Este trabajo se lo dedico en primer lugar a Dios, junto con mi carrera, ya que una vez mas queda demostrado que si se deposita confianza y fe en él, todo se puede lograr.

A mi madre, Alba Elena Jiménez, por todo su amor, apoyo y fuerza brindada a mí, por siempre creer en mí, y motivarme y tratar siempre de proporcionarme lo que necesite en medida de lo que podías. Te amo mami.

A mi padre, Daniel H. Roman, por su mano dura, y perseverancia para conmigo y mi carrera, por las comodidades que me brindo, por siempre confiar en mi, su “doctorcito”. Gracias papi por cada uno de tus esfuerzos. Te amo viejo.

ELVIS DANIEL ROMÁN

Resumen

Introducción: el Paro Cardiorrespiratorio (PCR) se define como el cese repentino de la respiración y los latidos del corazón. Implica la ausencia de circulación sanguínea y, por lo tanto, la interrupción del suministro de oxígeno a los tejidos; si no se trata con rapidez puede desembocar en la muerte. El tratamiento de la parada cardiorrespiratoria es la reanimación cardiopulmonar, la RCP consiste en la secuencia de maniobras que incluye compresiones torácicas y ventilaciones para poder mantener una perfusión y oxigenación mínima a los órganos vitales; puede utilizarse un desfibrilador.

Objetivo: Determinar los efectos de las compresiones de alta calidad, presión de perfusión coronaria y fracción de compresión torácica para alcanzarla reincorporación de la circulación espontánea en pacientes simulados con paro cardiorrespiratorio en el Centro de Operaciones en Simulación Médica Objetivamente Sistematizada (COSMOS), junio-diciembre, 2022.

Material y método: Se realizará un estudio observacional, descriptivo y transversal de recolección de datos prospectiva.

Resultados: los principales porcentajes arrojados fueron, el 78.78 por ciento de los participantes tenían edad entre 20-29 años. El 66.66 por ciento de los participantes eran de sexo femenino, mientras que el 33.33 por ciento eran de sexo masculino. El 84.8 por ciento de los participantes realizaron treinta compresiones por ciclo a una profundidad de cinco centímetros. En el 90.99 por ciento de los casos hubo una presión de perfusión coronaria entre 80-89 mmhg. En el 87.99 por ciento de los casos hubo una fracción de compresión torácica entre el 70-79% del tiempo de la dinámica de reanimación.

Conclusión: Queda evidenciado que, en los procesos de reanimación cardiopulmonar, cuando se toman en cuenta la variable de compresiones en su espectro de calidad, presión de perfusión coronaria, y fracción de compresión torácica, estas tres se encuentran dentro de los valores esperados y se tendrá una probabilidad de reincorporación de la circulación espontánea mucho mayor, que en aquellas situaciones en las cuales esto no sucede de esta manera.

Palabras clave: RCP, Compresión, Fracción de Compresión Torácica, Presión de Perfusión Coronaria, Simulación.

Abstract

Introduction: Cardiorespiratory arrest (CRA) is defined as the sudden cessation of breathing and heartbeat. It involves the absence of blood circulation and, therefore, the interruption of oxygen supply to the tissues; if not treated promptly it can lead to death. The treatment of cardiorespiratory arrest is cardiopulmonary resuscitation, CPR consists of a sequence of maneuvers that includes chest compressions and ventilations in order to maintain a minimum perfusion and oxygenation to vital organs; a defibrillator may be used.

Objective: To determine the effects of high-quality compressions, coronary perfusion pressure and chest compression fraction to achieve the return of spontaneous circulation in simulated patients with cardiorespiratory arrest at the Center for Operations in Objectively Systematized Medical Simulation (COSMOS), June-December, 2022.

Method: an observational, descriptive and cross-sectional prospective data collection study was performed.

Results: the main percentages obtained were 78.78 percent of the participants were aged between 20-29 years old. The 66.66 percent of the participants were female, while 33.33 percent were male. Thirty compressions per cycle to a depth of five centimeters were performed by 84.8 percent of the participants. In 90.99 percent of the cases there was a coronary perfusion pressure between 80-89 mmhg. In 87.99 percent of the cases there was a chest compression fraction between 70-79% of the dynamic resuscitation time.

Conclusion: It is evident that, in cardiopulmonary resuscitation processes, when the variable of compressions in its quality spectrum, coronary perfusion pressure, and chest compression fraction are considered, these three are within the expected values and there will be a much greater probability of reincorporation of spontaneous circulation than in those situations in which this does not occur in this way.

Keywords: CPR, Compression, Chest Compression Fraction, Coronary Perfusion Pressure, Simulation.

I. INTRODUCCIÓN

El Paro Cardiorrespiratorio (PCR) se define como el cese repentino de la respiración y los latidos del corazón. Implica la ausencia de circulación sanguínea y, por lo tanto, la interrupción del suministro de oxígeno a los tejidos; si no se trata con rapidez puede desembocar en la muerte. El tratamiento de la parada cardiorrespiratoria es la reanimación cardiopulmonar (RCP).¹

La RCP consiste en la secuencia de maniobras que incluye compresiones torácicas (CT) y ventilaciones para poder mantener una perfusión y oxigenación mínima a los órganos vitales; puede utilizarse un desfibrilador. Para que la reanimación cardiopulmonar sea óptima, debe cumplirse con cinco parámetros de gran importancia como son: frecuencia, profundidad, fracción de compresión torácica (FCT), expansión torácica o compresión residual y ventilación.¹

La probabilidad de supervivencia de un paciente que cursa con un paro cardiorrespiratorio está directamente relacionada con la calidad de las compresiones torácicas.²

Si no se realizan compresiones torácicas y ventilaciones efectivas en los primeros cinco minutos, la repercusión será negativa y proveer un gasto cardíaco efectivo difícilmente se pueda lograr, disminuyendo así la probabilidad de recuperar la circulación espontánea.

Si la maniobra de compresión torácica se realiza llevando a cabo los criterios de calidad, la probabilidad de restaurar el gradiente de presión entre la aorta y la aurícula derecha será mayor, mejorando el retorno del flujo sanguíneo y aumentando las posibilidades para lograr una cardioversión exitosa.³

I.1. Antecedentes

I.1.1. Internacionales

Cairol-Barquero A., Morún-Vargas W., Loaiza-Sáenz L., Segura-Pérez, E. y Mora-Barrantes S. en el año 2021 realizaron un estudio descriptivo y prospectivo con el propósito de determinar el efecto en los indicadores de calidad de la reanimación cardiopulmonar durante el curso de soporte cardíaco avanzado utilizando la simulación clínica. Sus resultados arrojaron que la compresión torácica tuvo una profundidad promedio de 5.16 centímetros, la frecuencia 121.6 compresiones por minuto y la fracción de compresión torácica 56.35 por ciento. Concluyeron que cuanto más formado y experimentado esté

el reanimador, la calidad de las compresiones se optimiza incidiendo en una mayor tasa de supervivencia.³

Cairol-Barquero A. y colaboradores en el 2021 en Costa Rica realizaron una investigación para evaluar la calidad de la RCP en un ambiente simulado ejerciendo compresiones manuales y mecánicas con la metodología Pit Crew. Los resultados de este estudio indicaron un promedio de 12 ventilaciones por minuto y 104 compresiones torácicas por minuto. Se demostró que la frecuencia de compresión mejora con el uso de un metrónomo. El uso de dispositivos mecánicos para realizar las compresiones torácicas provee una mayor calidad en cuanto a profundidad, reexpansión y frecuencia, sin embargo, no mejoran la FCT. Las metodologías dirigidas a la calidad como Pit Crew evidenciaron su potencial para obtener una mejor FCT.⁴

Hernández-Sómerson L., y Rojas-Bello N. (2015). Bogotá, Colombia estudiaron la fatiga del reanimador y calidad de las compresiones torácicas en niños con y sin vía aérea asegurada utilizando un simulador. Incluyeron doce participantes los cuales dividieron en dos grupos: uno realizaría compresiones torácicas continuas sin ventilaciones y el otro grupo, compresiones torácicas interrumpidas con la finalidad de proporcionar ventilaciones. Los investigadores concluyeron que, al realizar compresiones torácicas ininterrumpidas en presencia de vía aérea asegurada con dispositivo avanzado, la calidad de las compresiones disminuye más rápidamente que en ausencia del mismo. Por el contrario, cuando las compresiones se realizan de forma interrumpida para dar paso a la ventilación, se obtienen compresiones torácicas de mayor calidad.

Cuando las compresiones se realizan de manera continua, la fatiga del reanimador se incrementa a mayor velocidad disminuyendo la calidad de las compresiones torácicas.⁵

I.1.2. Nacionales

No se encontraron.

I.2. Justificación

La emergencia más grave que puede enfrentar un paciente es sin duda el paro cardiorrespiratorio. Es una de las causa-s principales de morbimortalidad

en todo el mundo, constituyendo un problema sanitario, social y económico de gran magnitud.

Un paro cardiorrespiratorio precisa de una identificación temprana y un manejo precoz que combine acciones mecánicas (compresiones torácicas) y ventilatorias para lograr el restablecimiento la circulación espontánea.⁶

El 70 por ciento de los casos de paro cardíaco son intradomiciliarios afectando en la misma proporción a ambos sexos. Solo el 10 por ciento de estos pacientes, atendidos por un servicio de emergencias médicas extrahospitalarias, sobrevive a un paro cardíaco no traumático.⁷

La inadecuada atención de un paciente en paro cardiorrespiratorio implica un aumento de complicaciones y muerte inminente. Una técnica de reanimación cardiopulmonar (RCP) optima, que ejecute los parámetros que garantizan compresiones torácicas con altos estándares de calidad, provee una presión de perfusión coronaria y fracción de compresión torácica que mejoran las posibilidades de supervivencia del paciente, por consiguiente, se disminuye considerablemente las posibles complicaciones y secuelas neurológicas.

En nuestro país Republica Dominicana, no se han realizado estudios que permitan conocer la calidad de las compresiones torácicas durante la reanimación cardiopulmonar intra o extrahospitalaria, tanto en profesionales de la salud como en el personal del sistema de emergencias, por consiguiente, se desconoce cuál es la calidad del soporte brindado a los pacientes que cursan con este evento.

Por lo antes mencionado, este estudio pretende conocer a través de un ambiente simulado con pacientes en parada cardiorrespiratoria, los efectos de las compresiones torácicas de calidad durante la RCP y la repercusión de no lograr los valores requeridos para mantener una presión de perfusión coronaria y fracción de compresión torácica óptimas que permitan el retorno circulatorio espontaneo, además de ofrecer información actualizada basada en evidencia científica con miras de lograr evitar complicaciones, reducir la morbimortalidad y aumentar la supervivencia.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El paro cardiorrespiratorio (PCR) es un problema de salud pública con baja probabilidad de supervivencia. Los PCR producen un costo social y económico significativos para los países de ingresos económicos medios y bajos, donde el 80 por ciento de la mortalidad global se debe a la muerte cardíaca súbita.⁸

Cerca de un millón de personas en el mundo muere cada año por esta causa; en Europa y Estados Unidos fallece una persona cada 30 segundos por PCR y se estima que la muerte súbita cardíaca abarca el 50 – 70 por ciento de todas estas muertes.⁹

Las enfermedades cardiovasculares siguen siendo la primera causa de muerte no relacionada con traumatismo. Se estima que la muerte súbita por causas cardiovasculares abarca el 50 a 70 por ciento de las muertes. Se reporta que entre un 0.4 por ciento y un dos por ciento de los pacientes hospitalizados y hasta un 30 por ciento de los fallecidos requieren de maniobras de reanimación cardiopulmonar.¹⁰

Las estadísticas de AHA (*American Heart Association*) revelan que la sobrevida aumenta cuando se realiza RCP precoz y efectiva.¹¹

Las probabilidades de supervivencia se reducen entre 7 – 10 por ciento por cada minuto que el paciente permanece sin recibir maniobras de reanimación.⁹

En República Dominicana cada año mueren aproximadamente 7,500 a 10,000 personas por paro cardiorrespiratorio, constituyendo el 50 por ciento de las muertes de forma súbita. La mitad de estos pacientes no son asistidos oportunamente con una RCP y fallecen por recibir una deficiente o ninguna asistencia sanitaria.

Por lo antes expuesto, nos surge la siguiente pregunta de investigación:
¿Cuáles son los efectos de las compresiones de alta calidad, presión de perfusión coronaria y fracción de compresión torácica para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes simulados con paro cardiorrespiratorio en el Centro de Operaciones en Simulación Médica Objetivamente Sistematizada (COSMOS), junio-diciembre, 2022?

III. OBJETIVOS

III.1. Generales

1. Determinar los efectos de las compresiones de alta calidad para alcanzarla reincorporación de la circulación espontánea en pacientes adultos simulados con paro cardiorrespiratorio en el Centro de Operaciones en Simulación Médica Objetivamente Sistematizada (COSMOS), junio-diciembre, 2022.

III.2. Específicos

1. Determinar la Calidad de las maniobras de compresión en pacientes simulados.
2. Identificar el Nivel de presión de perfusión coronaria en pacientes simulados.
3. Determinar el Valor de la fracción de compresión torácica en estos pacientes.
4. Determinar la eficacia de las maniobras realizadas por los estudiantes.

IV. MARCO TEÓRICO

IV.1. Anatomía y fisiología cardíaca

El corazón está ubicado en la cavidad torácica, por detrás del esternón y delante del esófago, la aorta y la columna vertebral, a ambos lados se encuentran los pulmones; descansa sobre el diafragma. Se encuentra protegido por una bolsa denominada pericardio la cual contiene un líquido que evita su roce en cada latido.

Tiene forma de cono invertido con la punta (ápex) dirigida hacia la izquierda. Los vasos encargados de llevar la sangre al corazón son las venas cavas superior e inferior y las venas pulmonares. Los vasos que se ocupan de sacarla son la arteria pulmonar y la aorta. El corazón tiene una cara anterior, una posterior y dos bordes: derecho e izquierdo. El peso del corazón oscila entre 250 – 350 g en los hombres y entre 200 – 300 g en las mujeres.¹²

La parte interna del corazón está constituida por cuatro cavidades: dos aurículas y dos ventrículos, divididos por los tabiques interauricular e interventricular.

El lado derecho consta de una aurícula en la parte superior y un ventrículo en la inferior. A la aurícula derecha llega la sangre venosa a través de las venas cavas. También desemboca en la aurícula derecha el seno venoso. El ventrículo derecho tiene forma triangular. La aurícula derecha se comunica con el ventrículo derecho a través de válvula tricúspide. La sangre que sale del ventrículo derecho pasa a través de la válvula pulmonar, luego a la arteria pulmonar para ir a los pulmones para que se oxigene.

En la aurícula izquierda desembocan las cuatro venas pulmonares, responsables de llevar la sangre oxigenada desde los pulmones hasta el corazón. La aurícula se comunica con el ventrículo a través de la válvula mitral. Durante la sístole, la sangre pasa del ventrículo a la arteria aorta a través de la válvula aórtica y para luego distribuirse a todo el organismo.

El corazón esta vascularizado por las arterias y venas coronarias. Las coronarias nacen en la aorta.

El sistema de conducción cardíaca está compuesto por los nodos sinusal, auriculoventricular y haz de His, a su vez se divide en dos ramas: derecha e izquierda. El nodo sinusal y el auriculoventricular están ubicados en la aurícula derecha; el haz de His se ubica en el tabique interventricular.¹²

IV.1.2. Paro Cardiorrespiratorio (PCR)

Es la interrupción repentina y potencialmente reversible de la respiración espontánea y la actividad mecánica del corazón. En un paciente inconsciente y sin respiración espontánea, la ausencia de pulso arterial central indica paro cardíaco, independientemente de que la monitorización electrocardiográfica muestre o no actividad eléctrica.

Cuando el evento primario es un paro respiratorio, el corazón y el aire contenido en los pulmones pueden continuar oxigenando la sangre y manteniendo un adecuado transporte de oxígeno al cerebro y otros órganos vitales durante algunos minutos; pero al cabo de este período se añade invariablemente el paro cardíaco secundario a la anoxia miocárdica. Si el evento se inicia con un paro cardíaco, la circulación se detiene y todos los órganos vitales quedan privados de oxígeno. La respiración cesa segundos después por hipoxia de los centros bulbares.⁶

El paro cardíaco se presenta clínicamente como una pérdida súbita de la conciencia, ausencia de pulsos centrales, paro respiratorio y/o respiración agónica y cianosis o coloración ceniza. El daño cerebral es el punto más importante a evitar, ya que después de los primeros cuatro minutos de paro cardíaco el daño cerebral se torna irreversible.

Dentro de la etiología del PCR se encuentra fibrilación ventricular, taquicardia ventricular, asistolia y la actividad eléctrica sin pulso. Entre los múltiples factores potencialmente reversibles que pueden llevar a un Paro Cardiorrespiratorio se encuentra la hipoxia, hipotermia, hipocalcemia/ hiperkalemia/ hipermagnesemia, acidosis, hipovolemia, neumotórax a tensión, taponamiento cardíaco, toxinas, trombosis pulmonar y trombosis coronaria.⁶

El paro cardiorrespiratorio se clasifica en intrahospitalario y extrahospitalario.

IV.1.2.1. Epidemiología

En Estados Unidos de América se estima que 209,000 paros cardíacos intrahospitalarios en adultos ocurren cada año llegando al 24.8 por ciento de sobrevida mientras que el paro cardíaco extrahospitalario alcanza los 395,000 casos cada año aproximadamente, llegando a una sobrevida de sólo un 12 por ciento en aquellos que reciben RCP.¹³

Según varios estudios realizados, el 50 por ciento de paradas cardíacas intrahospitalarias ocurren en salas de hospitalización, el resto en quirófanos y unidades de cuidados intensivos.¹³

De las causas de parada cardíaca identificadas, el 84 por ciento podrían ser prevenibles y muchas son el resultado del deterioro del paciente en un lapso aproximado de ocho horas. Entre las causas prevenibles identificadas se encuentran: la acidosis, falla respiratoria, uso inadecuado de ansiolíticos, retraso en la notificación al sistema de emergencias y personal de salud y el retraso en la compensación de anomalías en los pacientes.¹⁴

IV.1.2.2. Etiología

El paro cardíaco se asocia frecuentemente a síndrome coronario agudo. Existen causas extra cardíacas en los casos de pacientes hospitalizados como son el deterioro neurológico, hemodinámico y respiratorio; esto provoca una caída crítica de la oxigenación miocárdica por consiguiente una disminución de la contractilidad que concluye en una actividad cardíaca eléctrica sin pulso y finalmente en asistolia.¹⁵

La *American Heart Association* (Asociación Americana del Corazón) recomienda una nemotecnia de H y T, donde engloba las principales causas reversibles, como la hipoxia, acidosis, hipovolemia, neumotórax a tensión, hipo e hiperpotasemia, hipotermia, taponamiento cardíaco, toxinas y trombosis.¹⁶

IV.1.2.3. Fisiopatología

Las consecuencias en el paciente están determinadas por el daño producido en el corazón y el cerebro; el daño cerebral determina el pronóstico del paciente que sobrevive a la parada cardiorrespiratoria.¹⁷

La fisiopatología del paro cardiorrespiratorio y fisiología de la RCP se definen con tres conceptos:

1. Detención de la circulación

Cuando el corazón deja de latir, durante unos pocos minutos (aproximadamente 4 minutos) permanece un flujo sanguíneo que se produce debido al gradiente de presión que existe entre el lado venoso y arterial. El sistema arterial se va vaciando hacia el lado venoso que maneja menor presión y llena el ventrículo derecho, esto a su vez provoca una desviación del tabique

interventricular hacia el lado izquierdo llevando a un aumento de la presión intrapericárdica que dificulta la contractibilidad y el llenado del ventrículo izquierdo. La presión media de llenado circulatorio oscila en 7mmHg.¹⁷

En el paro cardíaco se produce un cese abrupto de glucosa y oxígeno. La concentración de oxígeno depende del flujo tisular y este a su vez es la suma de la concentración de hemoglobina que actúa como transportador de oxígeno y del gasto cardíaco. En el paro cardiorrespiratorio existe una ausencia de flujo pues la concentración de hemoglobina está en rangos normales pero el gasto cardíaco se debe mejorar con las maniobras de reanimación cardiopulmonar.¹⁷

Las compresiones torácicas solo proporcionan el 25 por ciento del gasto cardíaco, por tanto, el metabolismo anaerobio es difícil de impedir. El éxito de la RCP es recuperar la «presión de perfusión coronaria» que es el gradiente entre la presión diastólica aórtica y presión de la aurícula derecha y su valor normal es de 15 – 20mmHg; durante la parada cardíaca esta cae a cero milímetros de mercurio.¹⁷

Con las compresiones torácicas adecuadas sin interrupciones se consigue restablecer el retorno de la circulación espontánea asegurando una presión de perfusión coronaria mínima.

2. Umbral de isquemia

Durante la reanimación cardiopulmonar no se suplen los requerimientos metabólicos ya que solo proporciona del 30 al 40 por ciento del flujo sanguíneo que necesita el cerebro.

La caída del flujo sanguíneo sistémico lleva a una deficiencia de oxígeno y glucosa que provoca isquemia neuronal que, a su vez, produce alteraciones en el metabolismo celular cerebral llevando a la acidosis láctica, aumento del calcio citosólico, exceso de radicales libres y acúmulo extracelular de neurotransmisores, con la consecuente activación de receptores y estimulación neuronal; si la isquemia permanece durante 3 a 5 minutos, se produce la muerte neuronal.¹⁷

3. Tiempo de retorno a circulación espontánea.

Mantener un flujo sanguíneo adecuado es esencial en la reanimación cardiopulmonar lo cual garantiza el retorno a la circulación espontánea efectiva. En los casos FV y TV (ritmos desfibrilables) lo primordial será la desfibrilación eléctrica, y en casos de asistolia y actividad eléctrica sin pulso (ritmos no

desfibrilables) o en ausencia de un desfibrilador, lo esencial será optimizar el masaje cardiaco.¹⁷

Cuadro 1. Principales causas de parada cardiorrespiratoria

| PRINCIPALES CAUSAS DE PCR | |
|---------------------------|--|
| CARDIOVASCULARES | <ul style="list-style-type: none"> • IAM • Arritmias • Taponamiento cardiaco • Hipovolemia |
| RESPIRATORIAS | <ul style="list-style-type: none"> • Obstrucción de la vía aérea • Depresión del centro respiratorio • Broncoaspiración • Ahogamiento o asfixia • Neumotórax a tensión • Insuficiencia respiratoria • Asma severa • Embolismo pulmonar |
| METABÓLICAS | <ul style="list-style-type: none"> • Hipoglucemia • Alteraciones electrolíticas: hiper/hipocaliemia, hiper/hipocalcemia, hiper/hipomagnesemia |
| TRAUMÁTICAS | <ul style="list-style-type: none"> • Craneoencefálico • Torácico • Lesión de grandes vasos • Hemorragia interna o externa |
| OTRAS | <ul style="list-style-type: none"> • Shock • Hipotermia • Intoxicación por medicamentos, drogas o sustancias químicas |

Fuente: Monge-Sánchez, L. Ritmos electrocardiográficos compatibles con la parada cardíaca. 2016.

Existen 3 fases por las que cursa la parada cardiorrespiratoria:

- a. Fase eléctrica (primeros 5 minutos) cuando todavía existe flujo sanguíneo y los cambios hemodinámicos están en curso.
- b. Fase circulatoria (5 a 10 minutos) donde existen cambios hemodinámicos profundos y el flujo sanguíneo ha cesado.
- c. Fase metabólica (pasado los 10 minutos) ocurren fenómenos irreversibles semejantes a un estado de shock profundo con vaso lejía, estados pro inflamatorios y pro coagulantes.¹⁷

IV.1.2.4. Manifestaciones clínicas

Clínicamente se manifiesta como: pérdida repentina de la conciencia, ausencia de pulsos centrales, cianosis, apnea y/o *gaspings* (respiración en boqueadas) y midriasis.¹⁸

IV.1.2.5. Diagnóstico

Es fundamentalmente clínico, pero también puede diagnosticarse midiendo la función eléctrica del corazón.

El diagnóstico eléctrico se realiza mediante un electrocardiograma (ECG).

A nivel electrocardiográfico la PCR se manifiesta a través de 4 ritmos: Taquicardia ventricular sin pulso (TVSP), fibrilación ventricular (FV), asistolia y la actividad eléctrica sin pulso (AESP)/Disociación electromecánica (DEM).¹⁷

IV.1.2.6. Tratamiento

En el curso de la reanimación se han identificado elementos universales, por lo que no ha sido compleja la elaboración de estrategias terapéuticas estandarizadas y sencillas.¹⁹

Estas estrategias han sido denominadas cadenas de supervivencia. La AHA, en sus últimas publicaciones propone dos cadenas diferentes en función de si se trata de un paro intrahospitalario o extrahospitalario, ya que los elementos que rodean esta situación, son muy diferentes.¹⁹


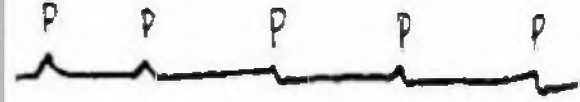
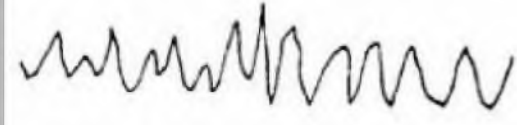
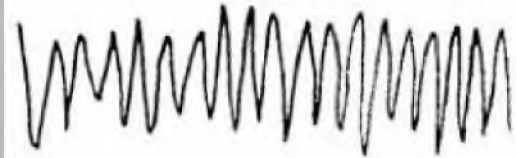
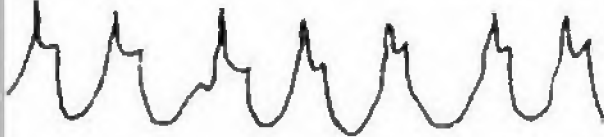

IV.1.2.6.1. Soporte Vital Básico (SVB)

El Soporte Vital Básico se define como toda intervención médica, técnica, procedimiento o medicación que se administra a un paciente para retrasar el momento de la muerte, esté o no dicho tratamiento dirigido hacia la enfermedad de base o el proceso biológico causal.⁶

Los aspectos fundamentales del SVB incluyen:

1. Reconocimiento inmediato del Paro Cardíaco y activación del sistema de respuesta de emergencia.
2. RCP precoz con énfasis en las compresiones torácicas
3. Desfibrilación rápida con uso de DEA (Desfibrilador Externo Automático)
4. SVB efectivo.
5. Cuidados integrados post Paro Cardíaco

Figura 1. Ritmos cardiacos en parada cardiorrespiratoria

| | | |
|---|---|--|
| Asistolia |  | Ausencia de actividad eléctrica |
| Bloqueo AV completo |  | Ondas P que no van seguidas de QRS |
| Fibrilación Ventricular Lenta |  | Actividad eléctrica muy escasa y desorganizada |
| Fibrilación Ventricular Rápida |  | Abundante actividad eléctrica, persistiendo la desorganización |
| Taquicardia Ventricular sin pulso central |  | Complejos de morfología aberrante |
| Cualquier Ritmo sin pulso central |  | Ondas P seguidas de QRS |

Fuente: Monge-Sánchez, L. Ritmos electrocardiográficos compatibles con la parada cardíaca. 2016.

El Soporte Vital Básico se compone de tres partes principales:⁶

- Compresiones torácicas
- Vía aérea y ventilación
- Desfibrilación

Los pasos iniciales del SVB son:

1. Evaluación y seguridad de la escena, para comprobar el estado del paciente (inconsciente o no respira).
2. Activación del sistema de emergencias y obtención de un Desfibrilador Externo Automático.

3. Comprobación del pulso. Se debe localizar en la arteria carótida no menor de cinco ni mayor de diez segundos. Si está ausente debe iniciar compresiones torácicas.
4. Inicio de los cinco ciclos de compresión y ventilación a razón de 30 compresiones y dos ventilaciones.⁶

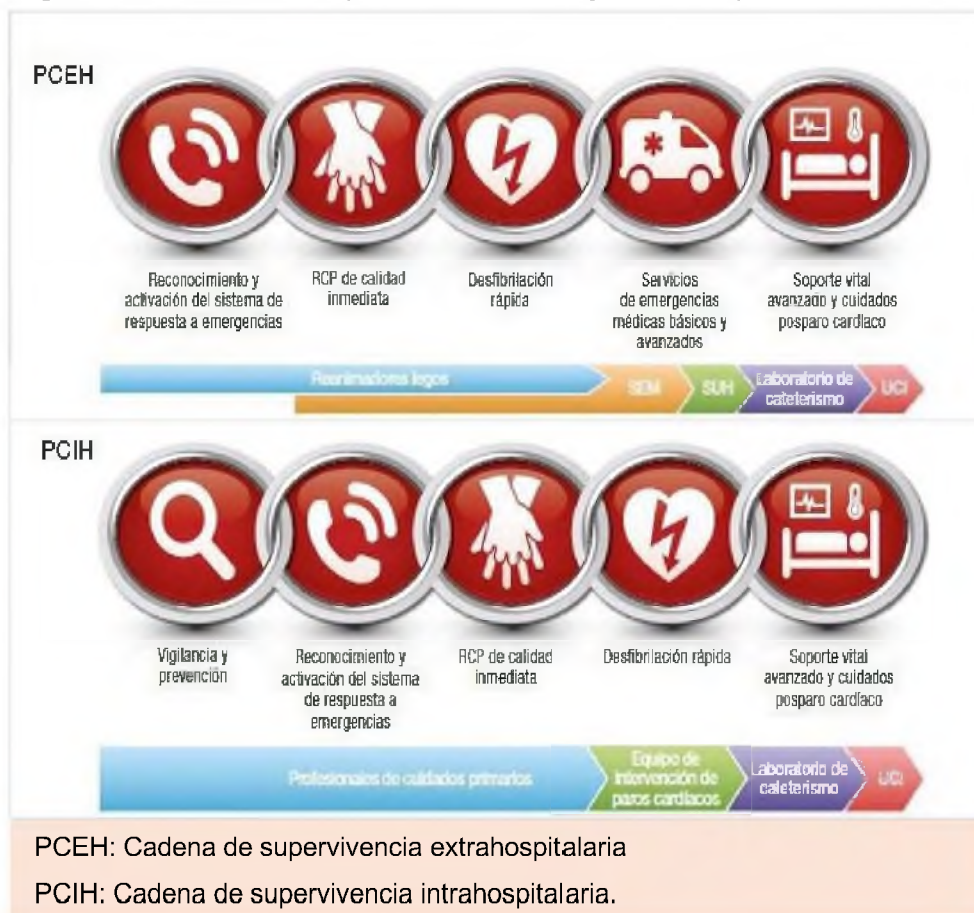
IV.1.2.6.2. Cadena de supervivencia

En pacientes con paro cardiorrespiratorio es de suma importancia la atención médica avanzada temprana; la probabilidad de supervivencia aumenta cuando se siguen los siguientes eslabones: ¹⁸

- Reconocimiento y acceso temprano al sistema de servicio médico de emergencia (SME).
- Reanimación cardiopulmonar temprana.
- Desfibrilación temprana.
- Atención médica avanzada temprana.

En el medio intrahospitalario ante una parada cardiorrespiratoria primero se debe garantizar la seguridad del personal y si existe modificación en la cadena de supervivencia, se debe evidenciar signos de deterioro clínico y solicitar ayuda.¹⁹

Figura 2. Cadena de supervivencia intra y extrahospitalaria



Fuente: Asociación Americana del Corazón. 2020.

IV.1.3. Reanimación cardiopulmonar (RCP)

IV.1.3.1. Historia

En la década de los años 30, en Moscú, Negovsky (padre de la reanimación) creó el primer laboratorio dedicado a la investigación en RCP (Reanimación Cardiopulmonar). En la década de los 40 aplicó compresiones torácicas externas y desfibrilación en perros sometidos a hipotermia, introduciendo los conceptos de estado agónico, muerte clínica y enfermedad pos reanimación. Negovsky se reunió en 1962 con Peter Safar y otros pioneros de la reanimación, para el desarrollo de un Simposium Internacional, más allá de las restricciones políticas impuestas por la Guerra Fría. En esa reunión se conceptualizó el Sistema de Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral, cuya aplicación y métodos estaban orientados a la protección cerebral durante el paro circulatorio. En 1963, el Dr. Leonard Scherlis inició el comité de reanimación de

la AHA (American Heart Association), y ese mismo año se aprobó formalmente la RCP.²⁰

Schiff de Alemania, realizó el primer masaje cardíaco interno en animales en el año 1882; el noruego K. Igelsrud lo repitió con éxito en un paciente quirúrgico en el año 1901; Bohlen en 1878, realizó el primer masaje cardíaco externo en animales y Maas lo repitió en humanos unos años más tarde, en 1899 Prevost y Batelli revirtieron una fibrilación ventricular. La adrenalina, descubierta a finales del siglo XIX, se utilizó por primera vez por Crile y Dolley en 1906, es investigada por Wiggers en la década del 30 y citado por Neumar.²¹

IV.1.3.2. Conceptos

A. Reanimación cardiopulmonar (RCP)

Es el conjunto de métodos técnicos dirigidos a restablecer y reanudar la estructuración espontánea de los órganos vitales implicados (corazón y pulmones). Consiste en la realización de dos técnicas: compresiones y ventilaciones. Las compresiones se realizan en el tórax. Su objetivo principal es el bombeo de la sangre al cerebro y al corazón.²²

Se ha evidenciado que el inicio de la RCP de manera inmediata aumenta la tasa de supervivencia,²³ por tanto, debe realizarse correctamente pues si se restaura el gradiente de presión entre la aorta y la aurícula derecha, el retorno del flujo sanguíneo mejora, aumentando así las posibilidades para lograr una cardioversión exitosa.²⁴

Existen tres parámetros importantes que deben ejecutarse al momento de realizar una RCP de calidad:

- La profundidad: 5 – 6 cm.
- La frecuencia: 100 y 120 compresiones por minuto.
- El Duty Cycle: debe ser del 50 por ciento.

B. Resucitación Cardiopulmonar Básica (RCPB)

Engloba el conjunto de habilidades y conocimientos que permiten identificar a posibles víctimas de parada cardiorrespiratoria, notificar a los sistemas de emergencia y ejercer la función respiratoria y circulatoria de manera mecánica, hasta tanto la víctima pueda recibir el tratamiento adecuado.²⁵

C. Resucitación Cardiopulmonar Avanzada (RCPA)

Reúne el conjunto de conocimientos, maniobras y técnicas dirigidas a suministrar el tratamiento definitivo a las víctimas de paro cardiorrespiratorio, optimizando la sustitución de las funciones respiratorias y circulatorias hasta tanto estas logren recuperarse.

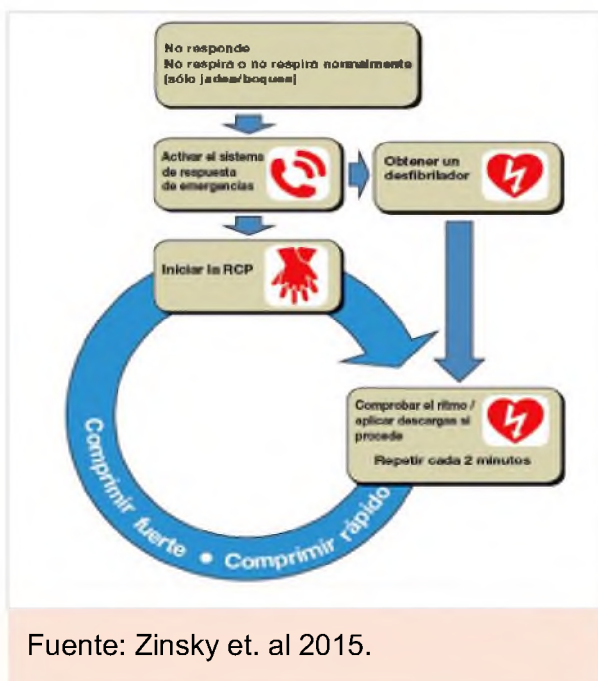
D. Soporte Vital Avanzado (SVA)

Concepto que supera el de RCPA y en el caso del SVA cardiaco se contemplan los cuidados intensivos iniciales para enfermos cardiológicos críticos.²⁵

Deben tomarse en cuenta otras consideraciones relevantes adicionales para garantizar una RCP de calidad. En cada compresión consecutiva, el tórax debe volver a su posición inicial (punto de partida) y las interrupciones que puedan darse al momento de cambio de rescatador, deben ser mínimas.²⁴

Actualmente se plantea la eficacia de un nuevo parámetro de calidad; la velocidad de descompresión del pecho (RV) que se describe como el valor máximo de la velocidad del pecho en la fase de descompresión. La RV afecta directamente al proceso mecánico que lleva a cabo el corazón, por tanto, se plantea que es probable que una mayor velocidad de descompresión conlleve a un aumento en la circulación del flujo sanguíneo.²⁴

Figura 3. Algoritmo RCP básica para adultos



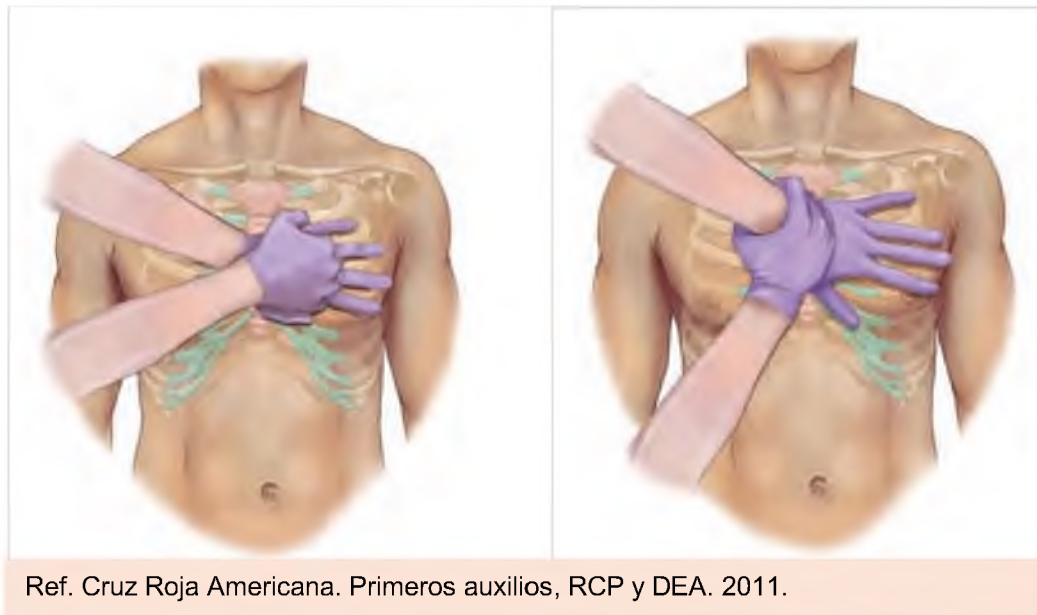
La fisiología de la reanimación cardiorrespiratoria se puede explicar con el concepto de precarga ventricular, que es la capacidad que tiene el ventrículo para generar una salida de sangre: depende del trabajo sincronizado de los sarcómeros (células musculares cardíacas). Cuando el sarcómero alcanza una longitud de 2.2 a 2.3 micrones, se genera la fuerza.²⁵

IV.1.3.3. Compresiones torácicas (CT)

Consiste en comprimir el tórax. Son la parte más importante de la reanimación cardiopulmonar. Estas deben ser fuertes, rápidas y profundas (5 cm). De la calidad de las compresiones dependerá el éxito de la reanimación cardiopulmonar.¹¹

En un estudio se evidenció que compresiones torácicas inferiores a 3.8 cm se asoció con disminución en la tasa de supervivencia, a esto se suman otros factores como la anchura del paciente, el entorno y la periodicidad de las compresiones.²⁶

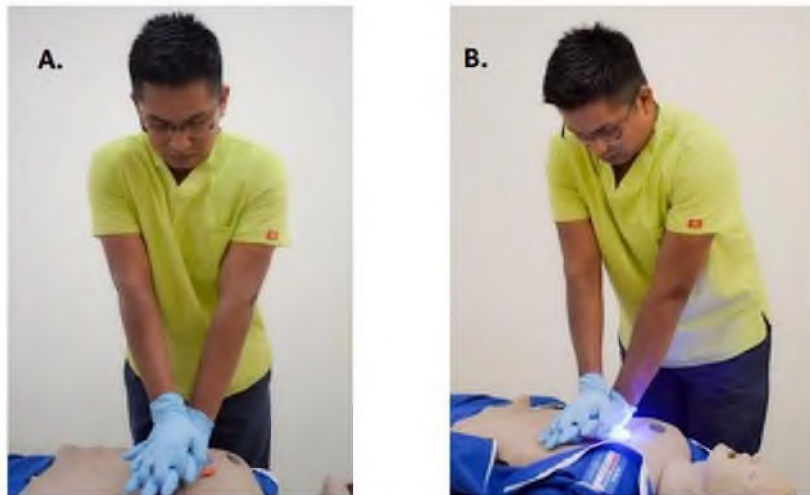
Figura 4. Posición de manos sobre el tórax.



El paciente debe estar colocado en decúbito supino, sin ropa y en una superficie plana y firme. Debe colocarse el talón de la mano en la mitad inferior del esternón y el talón de la otra mano encima de la primera. Los brazos deben estar extendidos dejando caer el peso del cuerpo del reanimador sobre el paciente, los hombros deben estar perpendicular a la línea media del paciente.

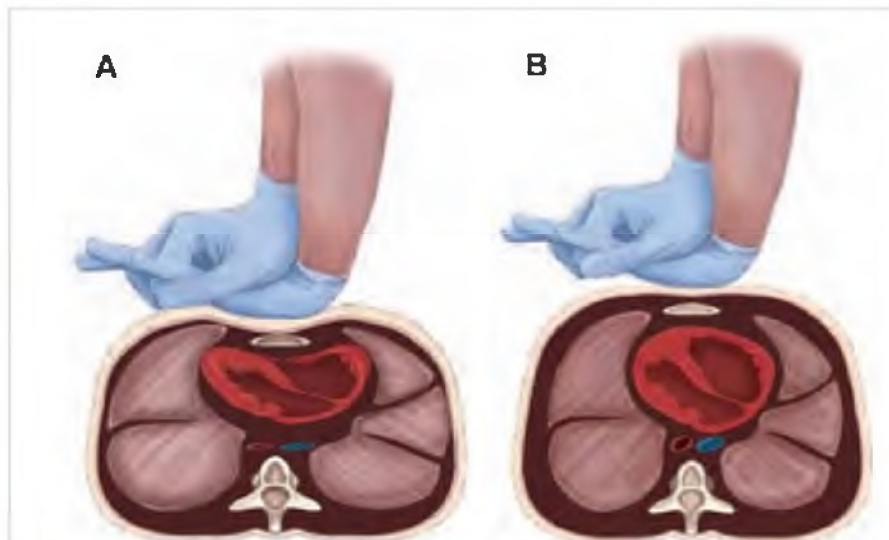
La frecuencia mínima es de 100 compresiones por minuto, dejando que el tórax vuelva a su posición normal.¹¹

Figura 5. Compresiones torácicas adecuadas.



Fuente: Zamarrón-López, Eder. Reanimación cardiopulmonar para profesionales de la salud. 2017.

Figura 6. Compresión, descompresión y profundidad.



A. Empuje hacia abajo con el peso del cuerpo hasta alcanzar una profundidad de 5 cm.
B. Libere la presión, permitiendo que el pecho regrese a su posición normal.

Fuente: Cruz Roja Americana. Primeros auxilios, RCP y DEA. 2011.

Una vez iniciadas las compresiones estas no pueden interrumpirse. Deben ser compresiones de calidad, por tanto, es importante la participación de un segundo reanimador para evitar el agotamiento físico y mantener la calidad de las compresiones. El intercambio de funciones de los reanimadores se realiza cada dos minutos.¹¹

IV.1.3.4. Vía aérea

IV.1.3.4.1. Ventilaciones

Las ventilaciones tienen una valiosa función en la reanimación cardiopulmonar. Su objetivo es evitar la hipoxia mediante el aporte de oxígeno.

Se considera que esta es exitosa cuando en cada ventilación se logra la elevación del tórax.¹¹

Para aplicar esta técnica, la vía aérea del paciente debe estar permeable. Para abrir la vía aérea, se coloca una mano en la frente y los dedos de la otra mano en los huesos del mentón. La cabeza se coloca hacia atrás y se levanta el mentón evitando presionar la parte blanda del cuello o bajo del mentón. Se utiliza la tracción mandibular si se sospecha de una lesión cervical o craneal traumática.¹¹

Figura 7. Maniobra de extensión de la cabeza y elevación del mentón.



Fuente: Monsieurs, K. *et al.* Directrices del Consejo Europeo de Reanimación para Resucitación. 2015.

Las ventilaciones pueden realizarse boca a boca o con una mascarilla.¹¹ Entre los dispositivos de barrera que se utilizan para realizar ventilación boca a boca se encuentra la mascarilla facial o un dispositivo bolsa mascarilla. Un dispositivo con bolsa y mascarilla provee ventilación con presión positiva sin una vía aérea avanzada. Este debe tener una válvula de liberación de

presión que puede ser desviada, medidas de 15 mm/22 mm, y un reservorio de oxígeno que permite la entrega de altas concentraciones.¹¹

En la maniobra del boca a boca, se mantiene permeable la vía aérea, se cierra la nariz del paciente y se coloca la boca sobre la boca del paciente (evitar fugas de aire). El uso de la mascarilla implica la extensión de la cabeza y elevación del mentón. Su colocación sobre la boca y la nariz del paciente procurando un sello hermético entre la mascarilla y el rostro del paciente.

Se realizan dos ventilaciones teniendo en cuenta si hay elevación del tórax en cada ventilación.¹¹

Se debe evitar la ventilación excesiva. Las frecuencias respiratorias no pueden ser mayores a 12 ventilaciones por minuto. Si se dispone de dispositivo avanzado de vía aérea las frecuencias deben ser de 8 – 10 ventilaciones por minuto.

IV.1.3.4.2. Técnicas de ventilación

A. Boca a boca

Método más confiable y eficaz, aunque tiene la desventaja de que sólo administra el 17 por ciento del oxígeno que requiere un paciente en paro cardiorrespiratorio. Posee las siguientes ventajas:²⁷

1. No es necesario el uso de ningún equipo.
2. Requiere un mínimo de experiencia.
3. Los volúmenes son adecuados y consistentes.
4. La complianza es más precisa.

B. Boca a mascarilla

Las mascarillas han mostrado volúmenes más elevados de oxígeno en comparación con la ventilación boca a boca.²⁷

C. Dispositivo de ventilación de flujo restringido impulsado por oxígeno (válvula a demanda)

Este dispositivo reúne los requisitos de la American Heart Association (Asociación Americana del Corazón) y pueden igualar al dispositivo bolsa-válvula. Suministra un flujo a 40 L/min a una presión máxima de 50+/- 5 cm H₂O.

Administra oxígeno al 100 por ciento y permite el uso de ambas manos mientras se emplea la ventilación con mascarilla.²⁷

Figura 8. Ventilación con dispositivos de barrera.



Ref. Zamarrón-López, Eder. Reanimación cardiopulmonar para profesionales de la salud. 2017.

D. Bolsa-Válvula-Mascarilla

Es un ventilador de volumen fijo con un promedio de volumen administrado de casi 800cc. Deben usarse con una bolsa reservorio o un tubo reservorio ya que sin reservorio solo administra de 40 a 50 por ciento de oxígeno requerido.

La desventaja de este consiste en las fugas las cuales disminuyen la administración de volumen.²⁷

Figura 9. Ventilación con dispositivos de barrera.



Ref. Zamarrón-López, Eder. Reanimación cardiopulmonar para profesionales de la salud. 2017.

IV.1.3.5. Desfibrilador Externo Automático (DEA)

IV.1.3.5.1. Desfibrilación

Es la descarga eléctrica que administra al corazón y que despolariza las células miocárdicas con la finalidad de recuperar la actividad eléctrica del corazón; se realiza mediante dispositivos con electrodos.²⁸

La desfibrilación tiene como objetivo llevar electrones desde un instrumento llamado desfibrilador hasta el miocardio; puede ser monofásico o bifásico, externo o implantable, manual o automático.²⁸

Por cada minuto que pasa entre el colapso y la administración de la desfibrilación se reduce entre un 7 por ciento a un 10 por ciento las probabilidades de supervivencia.²⁸

La Fibrilación Ventricular (FV) es la causa más común de parada cardíaca. Puede ser provocado por cuatro ritmos:

1. Asistolia
2. Taquicardia Ventricular Sin Pulso (TVSP)
3. Fibrilación Ventricular (FV)
4. Actividad Eléctrica Sin Pulso (AESP)

Los ritmos desfibrilables son la Fibrilación Ventricular y la Taquicardia Ventricular Sin Pulso.¹¹

Los cuatro pasos universales para el manejo del DEA son:

1. Encender el DEA.
2. Colocar los parches del DEA sobre el tórax desnudo de la víctima.
3. Ordenar a todos los presentes que se aparten de la víctima y analizar el ritmo.
4. Si el DEA lo indica, se aplica la descarga, advirtiendo que nadie esté tocando a la víctima

La colocación correcta de los parches de DEA es: uno en la parte superior derecha del tórax de la víctima, justo debajo de la clavícula y el segundo lejos del pezón izquierdo, con el borde superior del parche varios centímetros por debajo de la axila izquierda.

La eficacia de la descarga disminuye de forma significativa por cada 10 segundos adicionales que transcurran entre la última compresión y la administración de la descarga.¹¹

Cuadro 2. Pasos para el uso del desfibrilador automático externo (DEA).

| Paso | Acción |
|------|---|
| 1 | Encienda el DEA y le guiará desde ese momento los siguientes pasos a seguir |
| 2 | Aplique los parches adhesivos sobre el tórax de la víctima, primer parche en la región infraclavicular derecha y el segundo por debajo del pezón izquierdo, posterior conecte los cables al DEA. |
| 3 | Indique a las personas que se aparten de la víctima si el desfibrilador lo indica, algunos desfibriladores indicaran que pulse el botón para analizar el ritmo y otros lo harán de forma automática, no debe demorarse más de 5 segundos. |
| 4 | Si le DEA indica administrar la descarga advertirá que se alejen a todas las personas que estén cerca del paciente, usted debe indicar en voz alta que todos se alejen y verificar que nadie toque al paciente y pulse la descarga. |
| 5 | Después de administrar la descarga o de no requerirla se debe reiniciar el RCP de forma inmediata. |
| 6 | Posterior a 5 ciclos de RCP o luego de 2 minutos el desfibrilador le mostrará repetir los pasos tres y cuatro. |

Fuente: Ref. Asociación Americana del Corazón. 2020.

IV.1.4. Presión de perfusión coronaria y presión diastólica

La perfusión coronaria se presenta durante la diástole del ventrículo izquierdo. El objetivo principal en la reanimación cardiopulmonar debe ser mantener una buena perfusión coronaria (> 50mmHg).²⁹

Se han realizado varios estudios en animales y en humanos donde se ha demostrado presiones inferiores a 15 mmHg, limitan el retorno a la circulación espontánea.³⁰

La presión de perfusión coronaria (PPC) es calculada como el cambio del través de la arteria coronaria durante el máximo flujo miocárdico (diástole). La presión diastólica (PAD) y no la presión sistólica (PAS), es el más importante determinante en el mantenimiento de una adecuada perfusión miocárdica.²⁹

$$\text{Presión de Perfusión Coronaria (PPC)} = \text{PAD} - \text{PTVI}$$

V. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

| Variables | Conceptos | Indicador | Escala |
|---------------------------------|---|--|----------|
| Edad | Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la realización del estudio. | Años cumplidos | Numérica |
| Sexo | Estado fenotípico condicionado genéticamente y que determina el género al que pertenece un individuo. | Femenino Masculino | Nominal |
| Compresiones | Actividad que se realiza con la finalidad sustituir el funcionamiento interno del corazón. | Frecuencia (110-120 comp./min) Profundidad (5-6cm) Posicionamiento de las manos. Expansión torácica completa posterior a cada una de las compresiones. Minimización de las interrupciones. | Nominal |
| Presión de perfusión coronaria | Presión que se utiliza para medir el aporte sanguíneo que está recibiendo el miocardio. | PPC= PDA – PTVI Presión diastólica aórtica y la presión telediastólica ventricular izquierda. | Ordinal |
| Fracción de compresión torácica | Esfuerzo de intento de reanimación durante el cual se hicieron las compresiones. | | Ordinal |

VI. MATERIAL Y MÉTODOS

VI.1. Tipo de estudio

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal de recolección de datos prospectiva con el objetivo de determinar los efectos de las compresiones de alta calidad, presión de perfusión coronaria y fracción de compresión torácica para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes simulados con paro cardiorrespiratorio en el Centro de Operaciones en Simulación Médica Objetivamente Sistematizada (COSMOS), Junio – Diciembre, 2022. (Ver anexo VIII.1. Cronograma).

VI.2. Área de estudio

El estudio se realizó en el Centro de Operaciones en Simulación Médica Objetivamente Sistematizada (COSMOS) ubicado en la Ave. John F. Kennedy Km 7 ½, Los Jardines, Distrito Nacional, República Dominicana. Delimitado, al Norte, por la Ave. de Los Próceres; al Sur, por la Ave. John F. Kennedy; al Oeste, por la calle Jardines de Bervedere; al Este por la calle primera. (Ver mapa cartográfico y vista aérea).



Mapa cartográfico

Vista aérea

VI.3. Universo

Está constituido por todos los estudiantes de la escuela de medicina que asistan al Centro de Operaciones en Simulación Médica Objetivamente Sistematizada (COSMOS), Junio – Diciembre, 2022.

VI.4. Muestra

Estuvo constituida por los estudiantes de la escuela de medicina que estaban cursando la asignatura soporte básico de vida y quienes asistieron al Centro de Operaciones en Simulación Médica Objetivamente Sistematizada (COSMOS), Junio – Diciembre, 2022.

VI.5. Criterios

VI.5.1. Criterios de inclusión:

1. Ambos sexos
2. Estudiantes de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU).
3. Estudiantes de medicina que estén cursando la asignatura soporte básico de vida.

VI.5.2. Criterios de exclusión:

1. Estudiantes que no sean de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU).
2. Estudiantes de medicina que no estén cursando la asignatura soporte básico de vida.

VI.6. Instrumento de recolección de datos

Se elaboró un instrumento de tipo cuestionario diseñado por los sustentantes, que consta de 18 preguntas, 8 preguntas abiertas y 10 cerradas. (Ver anexos VIII.2. Instrumento de recolección de datos).

VI.7. Procedimiento

Luego de ser aprobado el anteproyecto por la Escuela de Medicina, se procedió a depositarlo ante el Comité de Investigación de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU) con el objetivo de obtener el consentimiento de ambas autoridades. Una vez aprobado por las autoridades correspondientes, se procedió con la realización del estudio.

Una vez seleccionados los estudiantes que participarán en el estudio, el instrumento de recolección de datos fue llenado por los sustentantes durante Junio – Diciembre, 2022. (Ver anexos VIII.1. Cronograma).

VI.8. Tabulación

Los datos obtenidos fueron revisados, procesados, tabulados y computarizados utilizando el programa estadístico Microsoft Office Excel 2016.

VI.9. Análisis

La información obtenida fue analizada en frecuencia simple, chi cuadrado.

VI.10. Aspectos éticos

El presente estudio fue ejecutado con apego a las normativas éticas internacionales, incluyendo los aspectos relevantes de la Declaración de Helsinki³¹ y las pautas del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS).³² El protocolo del estudio y los instrumentos diseñados para el mismo fueron sometidos a la revisión del Comité de Ética de la Universidad, a través de la Escuela de Medicina y de la coordinación de la Unidad de Investigación de la Universidad, así como a la Unidad de enseñanza del Hospital Docente Universitario Maternidad Nuestra Señora de la Altagracia, cuya aprobación fue el requisito para el inicio del proceso de recopilación y verificación de datos.

El estudio implicó el manejo de datos identificatorios ofrecidos por personal que labora en el centro de salud (departamento de estadística). Los mismos fueron manejados con suma cautela, e introducidos en las bases de datos creadas con esta información y protegidas por una clave asignada y manejada únicamente por las investigadoras. Todos los informantes identificados durante esta etapa fueron abordados de manera personal con el fin de obtener su permiso para ser contactadas en las etapas subsecuentes del estudio.

Todos los datos recopilados en este estudio fueron manejados con el estricto apego a la confidencialidad. A la vez, la identidad de los/as contenida en los expedientes clínicos fueron protegidas en todo momento, manejándose los datos que potencialmente puedan identificar a cada persona de manera desvinculada del resto de la información proporcionada contenida en el instrumento.

Finalmente, toda información incluida en el texto de la presente tesis, tomada por otros autores, fue justificada por su llamada correspondiente.

VII. Resultados

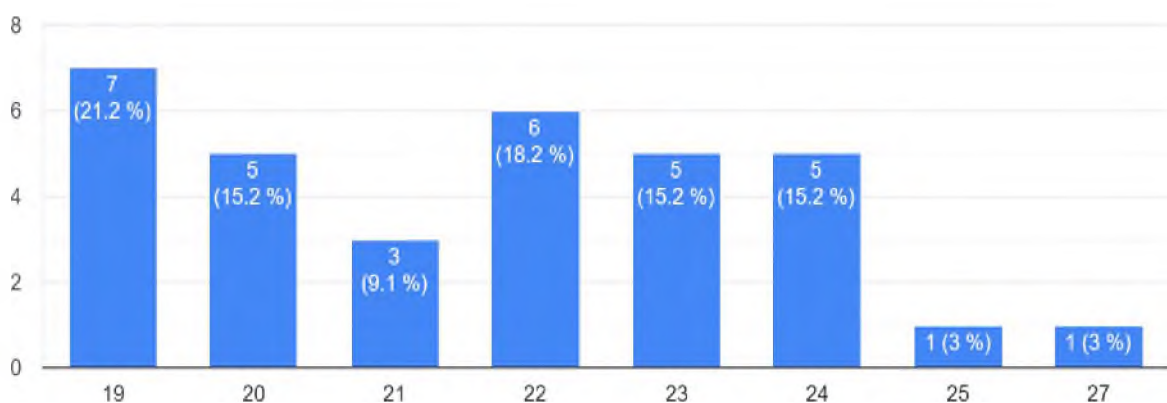
Cuadro 1. Efectos de las compresiones de alta calidad para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes adultos simulados con paro cardiorrespiratorio realizado por estudiantes del 9no cuatrimestre en el centro de operaciones en simulación médica objetivamente sistematizada (COSMOS) según edad.

| Edad | Frecuencia | % |
|------------|------------|-------|
| Menor a 19 | 7 | 21.21 |
| 20-29 | 26 | 78.78 |
| Total | 33 | 100.0 |

Fuente: Instrumento de recolección de datos

El 78.78 por ciento de los participantes tenían edad entre 20-29 años, mientras que el 21.21 por ciento tenían edad menor a 19 años.

Gráfico 1. Efectos de las compresiones de alta calidad para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes adultos simulados con paro cardiorrespiratorio realizado por estudiantes del 9no cuatrimestre en el centro de operaciones en simulación médica objetivamente sistematizada (COSMOS) según edad.



Fuente: Cuadro 1

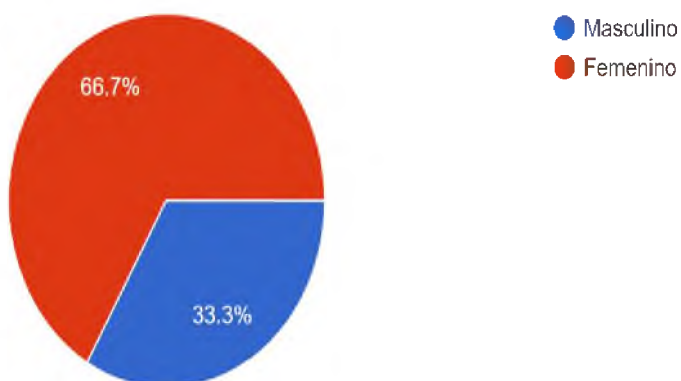
Cuadro 2. Efectos de las compresiones de alta calidad para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes adultos simulados con paro cardiorrespiratorio realizado por estudiantes del 9no cuatrimestre en el centro de operaciones en simulación médica objetivamente sistematizada (COSMOS) según sexo.

| Sexo | Frecuencia | % |
|-----------|------------|-------|
| Femenino | 22 | 66.66 |
| Masculino | 11 | 33.33 |
| Total | 33 | 100.0 |

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

El 66.66 por ciento de los participantes eran de sexo femenino, mientras que el 33.33 por ciento eran de sexo masculino.

Gráfico 2. Efectos de las compresiones de alta calidad para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes adultos simulados con paro cardiorrespiratorio realizado por estudiantes del 9no cuatrimestre en el centro de operaciones en simulación médica objetivamente sistematizada (COSMOS) según sexo.



Fuente: Cuadro 2

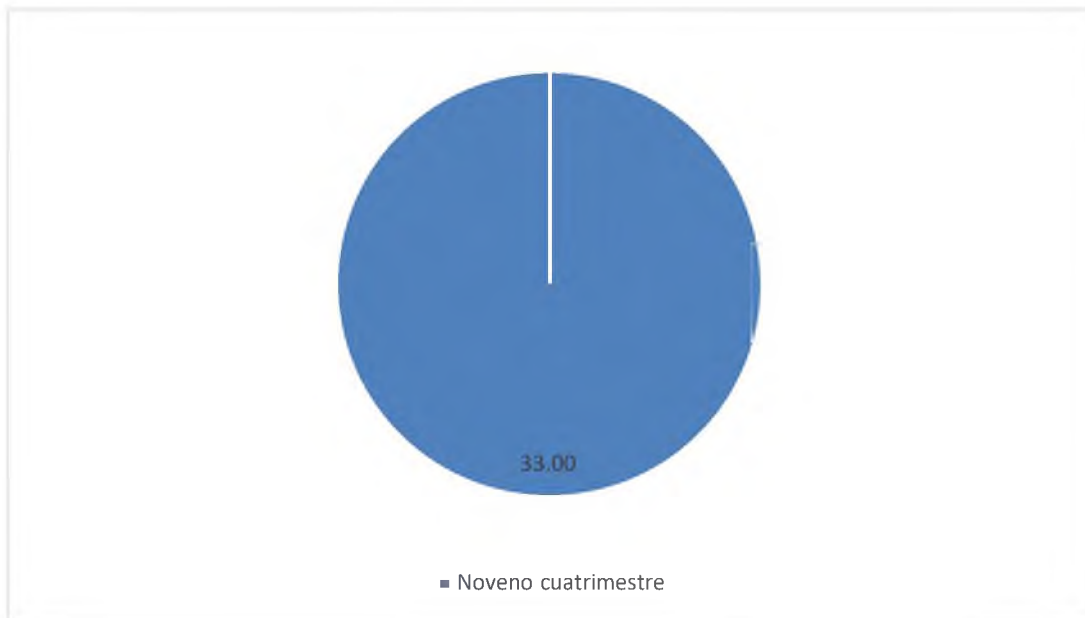
Cuadro 3. Efectos de las compresiones de alta calidad para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes adultos simulados con paro cardiorrespiratorio realizado por estudiantes del 9no cuatrimestre en el centro de operaciones en simulación médica objetivamente sistematizada (COSMOS) según nivel académico.

| Nivel académico | Frecuencia | % |
|---------------------|------------|--------|
| Noveno cuatrimestre | 33 | 100.00 |
| Total | 33 | 100.00 |

Fuente: Instrumento de recolección de datos

El 100 por ciento de los participantes eran del noveno cuatrimestre.

Gráfico 3. Efectos de las compresiones de alta calidad para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes adultos simulados con paro cardiorrespiratorio realizado por estudiantes del 9no cuatrimestre en el centro de operaciones en simulación médica objetivamente sistematizada (COSMOS) según nivel académico.



Fuente: Cuadro 3

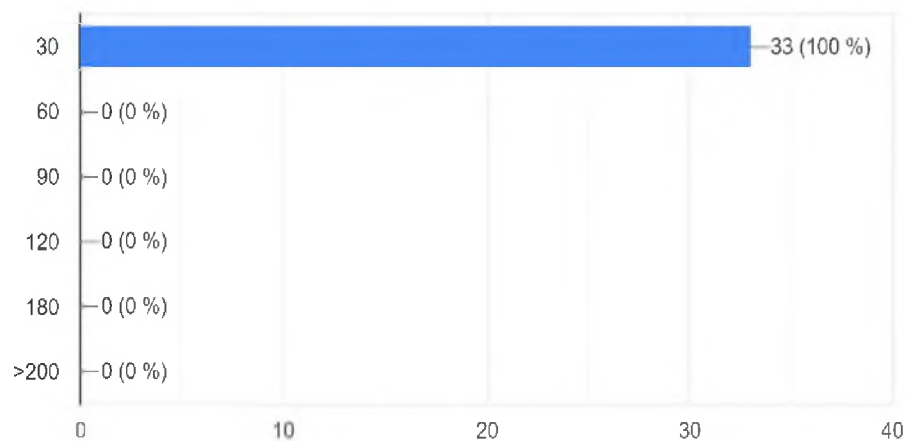
Cuadro 4. Efectos de las compresiones de alta calidad para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes adultos simulados con paro cardiorrespiratorio realizado por estudiantes del 9no cuatrimestre en el centro de operaciones en simulación médica objetivamente sistematizada (COSMOS) según frecuencia de compresiones por ciclo.

| Frecuencia de compresiones por ciclo | Frecuencia | % |
|--------------------------------------|------------|--------|
| 30 compresiones | 33 | 100.00 |
| Total | 33 | 100.00 |

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

El 100 por ciento de los participantes realizaron treinta compresiones por ciclo.

Gráfico 4. Efectos de las compresiones de alta calidad para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes adultos simulados con paro cardiorrespiratorio realizado por estudiantes del 9no cuatrimestre en el centro de operaciones en simulación médica objetivamente sistematizada (COSMOS) según frecuencia de compresiones por ciclo.



Fuente: Cuadro 4

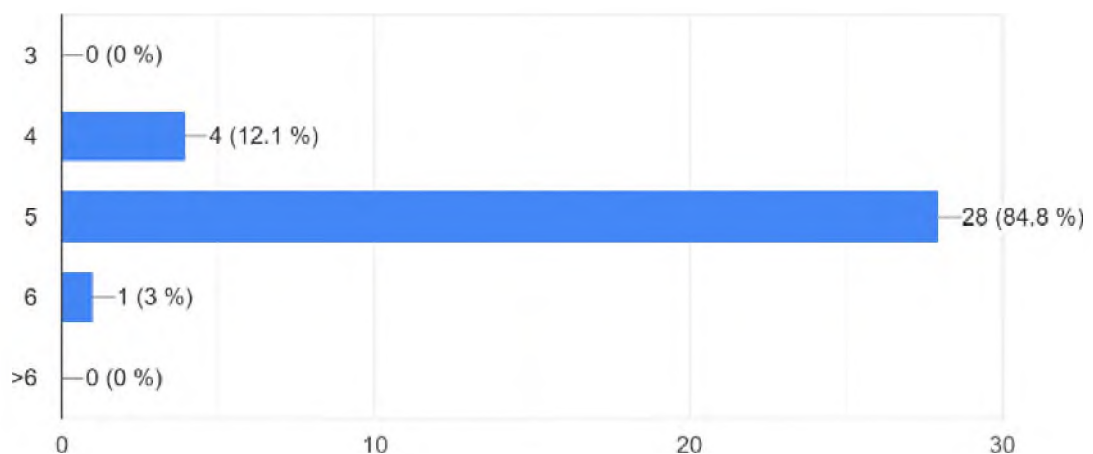
Cuadro 5. Efectos de las compresiones de alta calidad para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes adultos simulados con paro cardiorrespiratorio realizado por estudiantes del 9no cuatrimestre en el centro de operaciones en simulación médica objetivamente sistematizada (COSMOS) según profundidad de compresiones por ciclo.

| Profundidad | Frecuencia | % |
|---------------|------------|--------|
| 4 centímetros | 4 | 12.1 |
| 5 centímetros | 28 | 84.8 |
| 6 centímetros | 1 | 3 |
| total | 33 | 100.00 |

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

El 100 % de los participantes obtuvieron resultados dentro de los parámetros requeridos según la AHA de entre 4 y 6 centímetro de profundidad.

Gráfico 5. Efectos de las compresiones de alta calidad para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes adultos simulados con paro cardiorrespiratorio realizado por estudiantes del 9no cuatrimestre en el centro de operaciones en simulación médica objetivamente sistematizada (COSMOS) según profundidad de compresiones por ciclo.



Fuente: Cuadro 5

Cuadro 6. Efectos de las compresiones de alta calidad para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes adultos simulados con paro cardiorrespiratorio realizado por estudiantes del 9no cuatrimestre en el centro de operaciones en simulación médica objetivamente sistematizada (COSMOS) según expansión torácica completa después de la compresión.

| Expansión torácica post-compresión | Frecuencia | % |
|------------------------------------|------------|--------|
| Si | 33 | 100.00 |
| No | 0 | 0.00 |
| Total | 33 | 100.00 |

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

En el 100 por ciento de los casos hubo expansión torácica completa posterior a cada compresión.

Gráfico 6. Efectos de las compresiones de alta calidad para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes adultos simulados con paro cardiorrespiratorio realizado por estudiantes del 9no cuatrimestre en el centro de operaciones en simulación médica objetivamente sistematizada (COSMOS) según expansión torácica completa después de la compresión.



Fuente: Cuadro 6

Cuadro 7. Efectos de las compresiones de alta calidad para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes adultos simulados con paro cardiorrespiratorio realizado por estudiantes del 9no cuatrimestre en el centro de operaciones en simulación médica objetivamente sistematizada (COSMOS) según minimización de las interrupciones después de la compresión.

| Minimización de las interrupciones | Frecuencia | % |
|------------------------------------|------------|--------|
| Si | 33 | 100.00 |
| No | 0 | 0.00 |
| Total | 33 | 100.00 |

Fuente: Instrumento de recolección de datos

En el 100 por ciento de los casos hubo minimización de las interrupciones posterior a cada compresión.

Gráfico 7. Efectos de las compresiones de alta calidad para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes adultos simulados con paro cardiorrespiratorio realizado por estudiantes del 9no cuatrimestre en el centro de operaciones en simulación médica objetivamente sistematizada (COSMOS) según minimización de las interrupciones después de la compresión.



Fuente: Cuadro 7

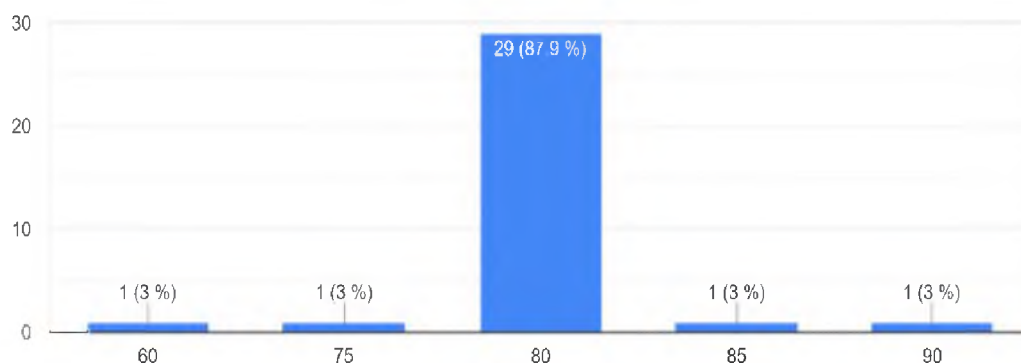
Cuadro 8. Efectos de las compresiones de alta calidad para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes adultos simulados con paro cardiorrespiratorio realizado por estudiantes del 9no cuatrimestre en el centro de operaciones en simulación médica objetivamente sistematizada (COSMOS) según presión de perfusión coronaria.

| Presión de Perfusión Coronaria | Frecuencia | % |
|--------------------------------|------------|---------------|
| 60-69mmhg | 1 | 3.00 |
| 70-79 mmhg | 1 | 3.00 |
| 80-89 mmhg | 30 | 90.99 |
| 90-99 mmhg | 1 | 3 |
| Total | 33 | 100.00 |

Fuente: Instrumento de recolección de datos

En el 100% de los casos se obtuvo una presión de presión de perfusión coronaria por encima de 40 mmhg, lo ideal durante la maniobra de RCP.

Gráfico 8. Efectos de las compresiones de alta calidad para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes adultos simulados con paro cardiorrespiratorio realizado por estudiantes del 9no cuatrimestre en el centro de operaciones en simulación médica objetivamente sistematizada (COSMOS) según presión de perfusión coronaria.



Fuente: Cuadro 8

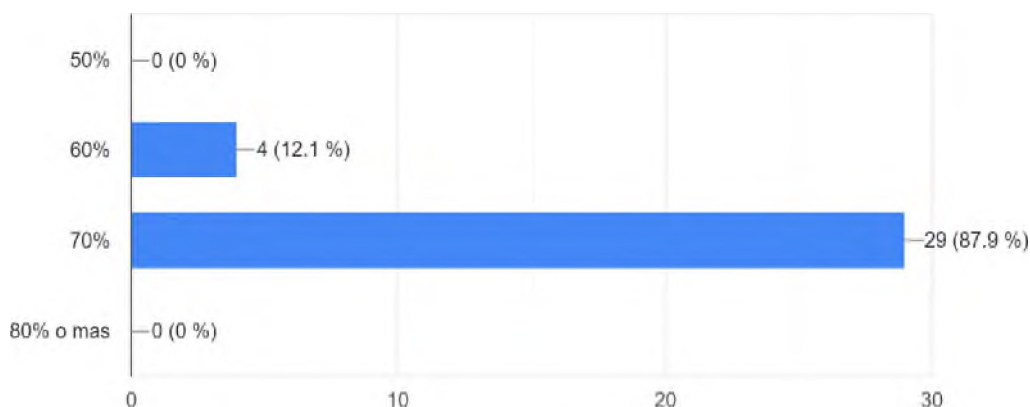
Cuadro 9. Efectos de las compresiones de alta calidad para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes adultos simulados con paro cardiorrespiratorio realizado por estudiantes del 9no cuatrimestre en el centro de operaciones en simulación médica objetivamente sistematizada (COSMOS) según fracción de compresión torácica.

| Fracción de compresión torácica | Frecuencia | % |
|---------------------------------|------------|---------------|
| 50-59% | 0 | 0.00 |
| 60-69% | 4 | 12.10 |
| 70-79% | 29 | 87.99 |
| >80% | 0 | 0.00 |
| Total | 33 | 100.00 |

Fuente: Instrumento de recolección de datos

El 100% de los estudiantes obtuvieron un porcentaje por encima de 60%, cumpliendo así el mínimo recomendado según la AHA.

Gráfico 9. Efectos de las compresiones de alta calidad para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes adultos simulados con paro cardiorrespiratorio realizado por estudiantes del 9no cuatrimestre en el centro de operaciones en simulación médica objetivamente sistematizada (COSMOS) según fracción de compresión torácica.



Fuente: Cuadro 9

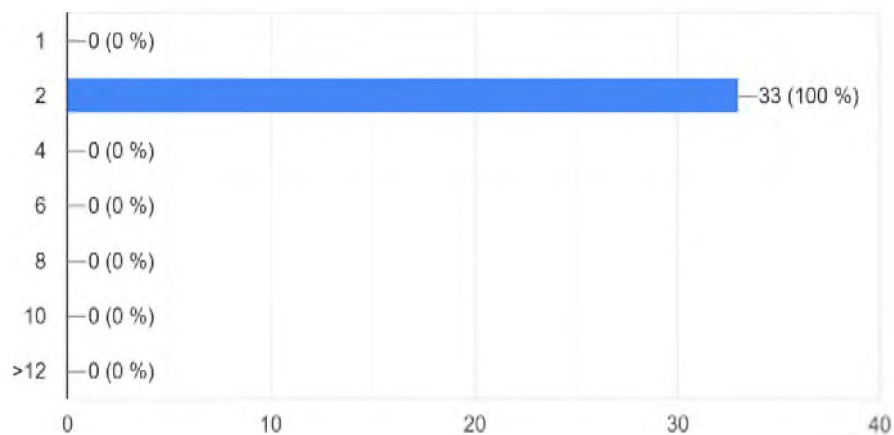
Cuadro 10. Efectos de las compresiones de alta calidad para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes adultos simulados con paro cardiorrespiratorio realizado por estudiantes del 9no cuatrimestre en el centro de operaciones en simulación médica objetivamente sistematizada (COSMOS) según frecuencia de ventilaciones por ciclo.

| Ventilaciones por ciclo | Frecuencia | % |
|---------------------------|------------|--------|
| 2 ventilaciones por ciclo | 33 | 100.00 |
| Total | 33 | 100.00 |

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

En el 100 por ciento de los casos se realizaron dos ventilaciones por ciclo.

Gráfico 10. Efectos de las compresiones de alta calidad para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes adultos simulados con paro cardiorrespiratorio realizado por estudiantes del 9no cuatrimestre en el centro de operaciones en simulación médica objetivamente sistematizada (COSMOS) según frecuencia de ventilaciones por ciclo.



Fuente: Cuadro 10

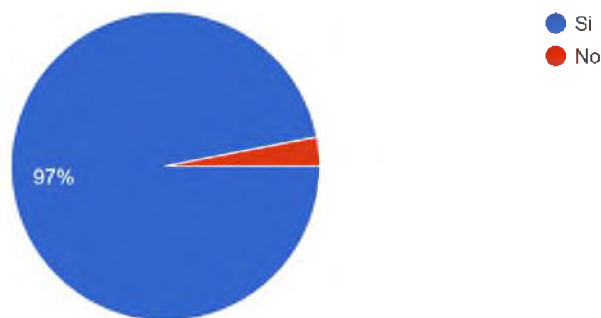
Cuadro 11. Efectos de las compresiones de alta calidad para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes adultos simulados con paro cardiorrespiratorio realizado por estudiantes del 9no cuatrimestre en el centro de operaciones en simulación médica objetivamente sistematizada (COSMOS) según expansión torácica posterior a cada ventilación.

| Expansión torácica post-ventilación | Frecuencia | % |
|-------------------------------------|------------|--------|
| Si | 32 | 97.00 |
| No | 1 | 3.00 |
| Total | 33 | 100.00 |

Fuente: Instrumento de recolección de datos

En el 97 por ciento de los casos hubo expansión torácica completa posterior a cada ventilación, mientras que en el 3 por ciento de los casos no lo hubo.

Gráfico 11. Efectos de las compresiones de alta calidad para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes adultos simulados con paro cardiorrespiratorio realizado por estudiantes del 9no cuatrimestre en el centro de operaciones en simulación médica objetivamente sistematizada (COSMOS) según expansión torácica posterior a cada ventilación.



Fuente: Cuadro 11

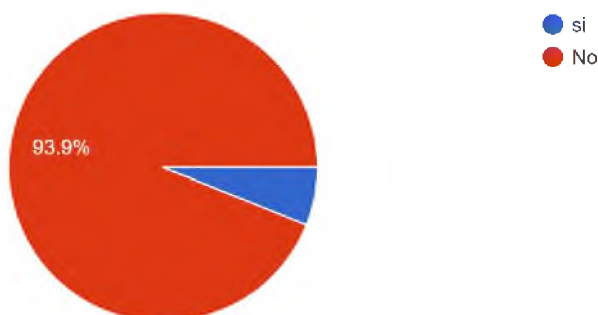
Cuadro 12. Efectos de las compresiones de alta calidad para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes adultos simulados con paro cardiorrespiratorio realizado por estudiantes del 9no cuatrimestre en el centro de operaciones en simulación médica objetivamente sistematizada (COSMOS) según uso de dispositivo avanzado para manejo de vía aérea.

| Uso dispositivo avanzado vía aérea | Frecuencia | % |
|------------------------------------|------------|---------------|
| Si | 2 | 6.10 |
| No | 31 | 93.90 |
| Total | 33 | 100.00 |

Fuente: Instrumento de recolección de datos

En el 93.90 por ciento de los casos no hubo uso de dispositivos de manejo avanzado de vías aéreas, mientras que en el 6.10 por ciento de los casos si lo hubo.

Gráfico 12. Efectos de las compresiones de alta calidad para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes adultos simulados con paro cardiorrespiratorio realizado por estudiantes del 9no cuatrimestre en el centro de operaciones en simulación médica objetivamente sistematizada (COSMOS) según uso de dispositivo avanzado para manejo de vía aérea.



Fuente: Cuadro 12

Discusión

El 78.78 por ciento de los participantes tenían edad entre 20-29 años, mostrando coincidencia con un estudio realizado por Cairol-Barquero A., Morún-Vargas W., Loaiza-Sáenz L., Segura-Pérez, E. y Mora-Barrantes S. en el año 2021 con el propósito de determinar el efecto en los indicadores de calidad de la reanimación cardiopulmonar durante el curso de soporte cardiaco avanzado utilizando la simulación clínica, donde el promedio de edad de los participantes fue 25 años.³

En relación a la variable sociodemográfica de edad, el 66.66 por ciento de los participantes eran de sexo femenino, mientras que el 33.33 por ciento eran de sexo masculino, mostrando esta discrepancia, relación a un estudio realizado por Cairol-Barquero A., Morún-Vargas W., Loaiza-Sáenz L., Segura-Pérez, E. y Mora-Barrantes S. en el año 2021 con el propósito de determinar el efecto en los indicadores de calidad de la reanimación cardiopulmonar durante el curso de soporte cardiaco avanzado utilizando la simulación clínica, donde el sexo predominante fue el masculino.³

Por su parte, la variable de nivel académico, el 100 por ciento de los participantes eran del noveno semestre de la carrera de medicina, no mostrando coincidencia con el estudio de Barquero A., Morún-Vargas W., Loaiza-Sáenz L., Segura-Pérez, E. y Mora-Barrantes S. en el año 2021 con el propósito de determinar el efecto en los indicadores de calidad de la reanimación cardiopulmonar durante el curso de soporte cardiaco avanzado utilizando la simulación clínica, donde el nivel académico de los participantes, eran graduados de las escuelas de medicina y enfermería.³

El 100 por ciento de los participantes realizaron treinta compresiones por ciclo, mostrando total coincidencia con el estudio realizado con el estudio de Barquero A., Morún-Vargas W., Loaiza-Sáenz L., Segura-Pérez, E. y Mora-Barrantes S. en el año 2021 con el propósito de determinar el efecto en los indicadores de calidad de la reanimación cardiopulmonar durante el curso de soporte cardiaco avanzado utilizando la simulación clínica, donde la frecuencia de compresiones fue de 121.6 compresiones por minuto.³

El 84.8 por ciento de los participantes realizaron treinta compresiones por ciclo a una profundidad de cinco centímetros, habiendo congruencia con el estudio realizado por Barquero A., Morún-Vargas W., Loaiza-Sáenz L., Segura-Pérez, E. y Mora-Barrantes S. en el año 2021 con el propósito de determinar el efecto en los indicadores de calidad de la reanimación cardiopulmonar durante el curso de soporte cardiaco avanzado utilizando la simulación clínica, donde el promedio de profundidad fue de 5.16 centímetros.³

En el 100 por ciento de los casos del estudio presente hubo expansión torácica completa posterior a cada compresión, mostrando congruencia con el estudio de

Cairol-Barquero A. y colaboradores en el 2021 en Costa Rica realizaron una investigación para evaluar la calidad de la RCP en un ambiente simulado ejerciendo compresiones manuales y mecánicas con la metodología Pit Crew, donde en el 100 por ciento de los casos hubo expansión torácica completa posterior a cada compresión. ⁴

En el 100 por ciento de los casos hubo minimización de las interrupciones posterior a cada compresión, mostrando discrepancia, con el estudio de Hernández-Sómerson L., y Rojas-Bello N. (2015). Bogotá, Colombia estudiaron la fatiga del reanimador y calidad de las compresiones torácicas en niños con y sin vía aérea asegurada utilizando un simulador, donde solo en el 50 por ciento de los casos hubo minimización de las interrupciones. ⁵

En el 90.99 por ciento de los casos hubo una presión de perfusión coronaria entre 80-89 mmhg, mostrando congruencia con el estudio realizado por Cairol-Barquero A., Morún-Vargas W., Loaiza-Sáenz L., Segura-Pérez, E. y Mora-Barrantes S. en el año 2021 con el propósito de determinar el efecto en los indicadores de calidad de la reanimación cardiopulmonar durante el curso de soporte cardiaco avanzado utilizando la simulación clínica, donde el promedio de presión de perfusión coronaria fue de 83mmHg. ³

En el 87.99 por ciento de los casos hubo una fracción de compresión torácica entre el 70-79% del tiempo de la dinámica de reanimación, mostrando discrepancia en principio con el estudio realizado por Cairol-Barquero A., Morún-Vargas W., Loaiza-Sáenz L., Segura-Pérez, E. y Mora-Barrantes S. en el año 2021 con el propósito de determinar el efecto en los indicadores de calidad de la reanimación cardiopulmonar durante el curso de soporte cardiaco avanzado utilizando la simulación clínica, donde el promedio fue de 56.35 por ciento, luego mostrando congruencia en la segunda mitad de el estudio donde el promedio fue de 85%. ³

En el 100 por ciento de los casos hubo una frecuencia de dos ventilaciones por ciclo, mostrando esto congruencia con el estudio realizado por Hernández-Sómerson L., y Rojas-Bello N. (2015). Bogotá, Colombia estudiaron la fatiga del reanimador y calidad de las compresiones torácicas en niños con y sin vía aérea asegurada utilizando un simulador, donde el 100 por ciento de los participantes, realizaron dos ventilaciones por ciclo. ⁵

Conclusión

Luego de analizado y discutidos los resultados, hemos llegado a las siguientes conclusiones:

De los 33 participantes el 98% de estos cumplió de forma exitosa los 5 parámetros necesarios para realizar una correcta RCP.

Queda claro que, en los procesos de reanimación cardio pulmonar, cuando se toman en cuenta la variable de compresiones en un espectro de calidad, presión de perfusión coronaria, y fracción de compresión torácica, estas 3 variables se encuentran dentro de los valores esperados se tendrá una probabilidad de reincorporación de la circulación espontanea mucho mayor que en aquellas situaciones en las cuales esto no sucede de esta manera. Esto evidenciarse a través del uso de la tecnología de los simuladores de alta fidelidad y la inteligencia artificial que los mismos poseen permitiendo de esta manera que los resultados que se hayan arrojado sean los más fidedignos posibles.

Recomendaciones

Todos los resultados obtenidos a través del instrumento de recolección de datos se pueden emitir las siguientes recomendaciones.

1. Hacer un estudio de seguimiento donde se tomen en cuenta algunas variables que también forman parte del espectro de la reanimación cardiopulmonar para tener una visión más holística.
2. Hacer otras investigaciones de seguimiento focalizadas en una variable en específico:
 - Presión de perfusión coronaria
 - Fracción de compresión torácica

Para ver si de manera separada se obtienen los mismos resultados que se obtuvo de manera global.

3. Utilizar herramientas de un nivel tecnológico mayor con la finalidad de obtener un resultado más fidedigno.
4. Valorar en el estudio siguiente, el impacto de las variables sociodemográficas en los resultados obtenidos.

VII. REFERENCIAS

1. Calidad de las compresiones torácicas en resucitación cardiopulmonar practicada en condiciones extremas de temperatura ambiental. María Luisa Fernández-González-de-la-Riva, Manuel Piñero-Zapata, María Luisa González-de-la-Riva-Troncoso. Universidad Católica San Antonio de Murcia. España. 2020; 60:47.
2. Pelayo-Barcina, Sara. Análisis de métricas de calidad de las compresiones torácicas durante la reanimación cardiopulmonar: Estudio simulado sobre maniquí. [Master]. Universidad del País Vasco. Escuela de Ingeniería de Bilbao, 2017:1-27.
3. Cairol-Barquero A., Morún-Vargas W., Loaiza-Sáenz L., Segura-Pérez, E. y Mora-Barrantes S. Estudio prospectivo sobre el efecto en los indicadores de calidad de la reanimación cardiopulmonar durante el curso de soporte cardiaco avanzado utilizando la simulación clínica, durante enero a diciembre del 2021 en el Centro de entrenamiento de reanimación UNIBE. Rev. Ciencias de la salud de medicina. Universidad Iberoamericana (UNIBE). Segunda edición. 2022; (2):4-12.
4. Cairol-Barquero A., et al. Evaluación de la calidad de la reanimación cardiopulmonar en ambiente simulado con compresiones manuales, mecánicas y metodología pit crew en personal pre hospitalario en Costa Rica. Centro de entrenamiento de reanimación UNIBE. Rev. Ciencias de la salud de medicina. Universidad Iberoamericana (UNIBE). Segunda edición. 2021; (4):2-12.
5. Hernández-Sómerson L., y Rojas-Bello N. Fatiga del reanimador y calidad de las compresiones torácicas en niños con y sin vía aérea asegurada. Universidad del Rosario. Bogotá, Colombia. [Tesis de grado Medicina]. 2016.
6. Diaz-Aguilar P. et al. Reanimación cardiopulmonar básica en personal de enfermería. Universidad de San Carlos de Guatemala centro universitario de oriente médico y cirujano. [tesis grado enfermería]. Chiquimula, Guatemala. 2015; 2-118.
7. Ministerio de Salud Pública. Protocolo de atención para pacientes con paro cardíaco en la sala de emergencia. Rep. Dom. Primera edición. 2017; 5-15.

8. Carlos Arturo Cassiani-Miranda. Lesión cerebral posterior a paro cardiorrespiratorio. *Acta Neurol Colomb.* vol.29 no.4 Bogotá Oct./Dec. 2014.
9. Yusmani I. Martínez Llópiz y Carlos Fernández Mesa. Conocimientos de reanimación cardiopulmonar en el Servicio de Medicina Interna: Escenario de los carros de paro. *CorSalud* 2017 Oct-Dic;9(4):263-268.
10. Codesido JC, & Lima MV. Reanimación cardiopulmonar extrahospitalaria: ¿dónde estamos? *Emergencias: Revista de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias*, 19 (6): 295-297.
11. Kleinman ME, Goldberger ZD, Rea T, *et al.* 2017 American Heart Association Focused Update on Adult Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality: An Update to the American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation.* 2018; 137(1).
12. Aragoncillo-Ballesteros P. Anatomía del corazón. Libro de la salud cardiovascular. Universidad Complutense de Madrid. 2018; 35-40.
13. Andersen, L. W., Holmberg, M. J., Berg, K. M., Donnino, M. W., & Granfeldt, A. (2019b). In Hospital Cardiac Arrest: A Review. In *JAMA - Journal of the American Medical Association* (Vol. 321, Issue 12, pp. 1200–1210). American Medical Association. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.1696>
14. Moskowitz, A., Berg, K. M., Cocchi, M. N., Chase, M., Yang, J., Sarge, J., Grossestreuer, A., Sarge, T., O' Donoghue, S., & Donnino, M. W. (2019). Cardiac arrest in the intensive care unit: An assessment of preventability. *Resuscitation.* <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2019.09.003>
15. Gazmuri, R. J. Reanimación cardiopulmonar intra-hospitalaria del paciente adulto. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 2017; 28(2): 228–238. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2017.04.010>
16. Key, A. A. (2011). American Heart Association Basic Life Support for Healthcare Providers. February, 1–14.
17. Miranda-Padilla, A. Impacto de un taller de reanimación cardiopulmonar básica en el conocimiento existente del personal de enfermería de

- cuidados intensivos de los hospitales, Enrique Garcés y Hospital de especialidades de las fuerzas armadas N01 en julio del 2020. [Posgrado]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, 2020.
18. Ref. Cruz Roja Americana. Primeros auxilios, RCP y DEA. 2011
 19. Navarrete, C. Resucitación cardiopulmonar. Recomendaciones 2015. Principales modificaciones. Revista Médica Jerusalem. 2016: 11–25.
 20. Sánchez-García Ana. Valoración del nivel de conocimientos y su adecuación en materia de RCP en el personal sanitario de los servicios de urgencias hospitalarios de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Revista electrónica trimestral de enfermería. 2015; (9):231.
 21. Rodríguez-Leyva Arnolis et al. Comportamiento de la reanimación cardiopulmonar en pacientes con paro cardiorrespiratorio. Rev. Enferm. Herediana. 2014;7(1):44-49.
 22. McCoy E, Rahman A, Rendon J, Anderson C, Langdorf M, Lotfipour S et al. Randomized Controlled Trial of Simulation vs. Standard Training for Teaching Medical Students High-quality Cardiopulmonary Resuscitation. Western Journal of Emergency Medicine. 2018;20(1):15-22.
 23. Pelayo-Barcina, Sara. Análisis de métricas de calidad de las compresiones torácicas durante la reanimación cardiopulmonar: Estudio simulado sobre maniquí. [Master]. Universidad del País Vasco. Escuela de Ingeniería de Bilbao, 2017:1-27.
 24. Consideraciones fisiológicas sobre la reanimación cardiopulmonar. ¿Qué se puede aprender para realizar una mejor reanimación cardiopulmonar? Andrés Cairol Barquero, Dra. Wendy Morún Vargas, TEM Gustavo Mora Quesada, TEM Erick Arguedas Hernández. Edición I. Julio 2018. Vol. I • Publicación Semestral.
 25. Cairol-Barquero, A. Consideraciones fisiológicas sobre la reanimación cardiopulmonar. ¿Qué se puede aprender para realizar una mejor reanimación cardiopulmonar? Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad de Iberoamérica. Edición I. 2018; (1): 1-5.
 26. Meaney et al. Calidad de la reanimación cardiopulmonar: mejora de los resultados de la RCP intra y extrahospitalaria. (Declaración de consenso de la American Heart Association).2014.

http://www.heart.org/HEARTORG/General/CopyrightPermissionGuidelines_UCM_300404_Article.jsp.

27. Emory-Campbell, J. y Romero-Hicks, E. Basic Trauma Life Support (BTLS). Manejo inicial de la vía aérea.
28. Barco, A. L., Pedroso, B., García, D., Navarro, V., & León, M. Bases fisiológicas de la desfibrilación ventricular (Physiological bases of ventricular defibrillation). 2018; 2-11.
29. López-Pérez H. et al. Parámetros hemodinámicos y el tratamiento de choque como determinantes de la presión de perfusión coronaria (PPC) en el paciente crítico. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 2010;24(3):119-123.
30. Marquez, A. M., Morgan, R. W., Ross, C. E., Berg, R. A., & Sutton, R. M. (2018). Physiology-directed cardiopulmonary resuscitation: advances in precision monitoring during cardiac arrest. *Current Opinion in Critical Care*, 1–8. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000499>
31. Manzini, JL. Declaración de Helsinki: principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta Bioethica*, 2, 321, 2015.
32. International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects. Prepared by the Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS) in collaboration with the World Health Organization (WHO). Genova, 2017.

VIII. ANEXOS

VIII.1. Cronograma

| Actividades | Tiempo: 2022 | |
|-------------------------------|--------------|-----------------|
| Selección del tema | 2022 | Marzo |
| Búsqueda de referencias | | |
| Elaboración del anteproyecto | | Abril |
| Sometimiento y aprobación | 2022-2023 | Mayo |
| Recolección de la información | | Junio-Diciembre |
| Tabulación | | |
| Análisis | | |
| Redacción del informe | | |
| Revisión del informe | Enero | |
| Corrección del informe | | |
| Encuadernación del informe | Febrero | |
| Entrega y presentación | | |

VIII.2. Instrumento de recolección de datos

EFFECTOS DE LAS COMPRESIONES DE ALTA CALIDAD, PRESIÓN DE PERFUSIÓN CORONARIA Y FRACCIÓN DE COMPRESIÓN TORÁCICA PARA ALCANZAR LA REINCORPORACIÓN DE LA CIRCULACIÓN ESPONTÁNEA EN PACIENTES SIMULADOS CON PARO CARDIORRESPIRATORIO REALIZADO POR ESTUDIANTES DE MEDICINA DEL 9NO CUATRIMESTRE EN EL CENTRO DE OPERACIONES EN SIMULACIÓN MÉDICA OBJETIVAMENTE SISTEMATIZADA (COSMOS), JUNIO – DICIEMBRE, 2022

Fecha: _____.

ID: _____.

I. DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

I.1. Edad: _____ (años).

I.2. Género: Masculino Femenino

II. COMPRESIONES TORÁCICAS

II.1. Cantidad de compresiones por ciclo

30 60 90 120 180 ≥200

II.2. Tiempo de duración de los ciclos (minutos).

2 4 6 8 10 ≥12

II.3. Profundidad (cm)

3 4 5 6 ≥6

II.4. Tiempo de minimización de interrupción: SI NO
Si la respuesta es sí, especifique el tiempo: _____ (seg).

II.5. Retroceso del tórax: SI NO
Si la respuesta es sí, especifique:

Completa Incompleta Parcial

II.6. Presión de compresión torácica alcanzada durante el ciclo
Total _____

III. VENTILACIONES

III.1. Cantidad

1 2 4 6 8 10 ≥12

III.2. Uso dispositivo de la vía aérea: SI NO
Si es positivo especifique: _____.

III.3. Elevación del tórax

SI NO

IV. PRESIÓN DE PERFUSIÓN CORONARIA

Presión diastólica aortica: _____ mmHg.

Presión fin diástole del ventrículo izquierdo: _____ mmHg.

PPC: _____ mmHg.

VIII.2. Consentimiento informado

Estimado estudiante:

Somos estudiantes de término de la carrera de Medicina y estamos realizando un estudio para determinar efectos de las compresiones de alta calidad, presión de perfusión coronaria y fracción de compresión torácica para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes simulados con paro cardiorrespiratorio en el Centro de Operaciones en Simulación Médica Objetivamente Sistematizada (COSMOS). Se le pedirá realizar maniobra de reanimación cardiopulmonar (RCP) en un paciente simulado. El proceso será estrictamente confidencial, los datos no serán divulgados, ni utilizados con otros fines fuera de la investigación. La participación será voluntaria. El estudio no llevará ningún riesgo ni recibirá ningún beneficio. En caso de interrogantes puede dirigirse directamente a los sustentantes o bien al asesor clínico el Dr. Mario Valdez.

Este estudio estará avalado tanto por la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU), como por el Centro de Operaciones en Simulación Médica Objetivamente Sistematizada (COSMOS).

AUTORIZACIÓN

He leído la hoja de información que se me ha entregado y he comprendido en todos sus términos. He sido suficientemente informado/a y he podido hacer preguntas sobre los objetivos y metodología aplicados en el proyecto de investigación bajo el título «Efectos de las compresiones de alta calidad, presión de perfusión coronaria y fracción de compresión torácica para alcanzar la reincorporación de la circulación espontánea en pacientes simulados con paro cardiorrespiratorio en el Centro de Operaciones en Simulación Médica Objetivamente Sistematizada (COSMOS)»

Nombre del paciente

Firma

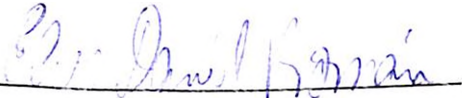
Fecha _____

VIII.3. Costos y recursos

| | | | |
|--|------------|--------|---------------|
| VIII.4.1. Humanos | | | |
| 2 sustentantes | | | |
| 2 asesores (1 metodológico y 1 clínico) | | | |
| Personal médico calificado en número de cuatro | | | |
| Personas que participaron en el estudio 0 | | | |
| VIII.4.2. Equipos y materiales | Cantidad | Precio | Total |
| Papel bond 20 (8 1/2 x 11) | 1 resma | 210.00 | 210.00 |
| Papel Mistique | 1 resma | 250.00 | 250.00 |
| Lápices | 2 unidades | 10.00 | 20.00 |
| Borras | 3 unidades | 12.00 | 36.00 |
| Bolígrafos | 3 unidades | 12.00 | 36.00 |
| Sacapuntas | 2 unidades | 8.00 | 16.00 |
| Computador Hardware: Pentium III 700 Mhz; 128 MB RAM; 20 GB H.D.; C D-ROM 52x Impresora EPSON L210 series Software: Microsoft Windows XP Microsoft Office XP MSN internet service Omnipage Pro 10 Dragon Naturally Speaking Easy CD Creator 2.0 Presentación: Sony SVGA VPL-SC2 Digital data proyector ACER Aspire laptop | | | |
| VIII.4.3. Información | | | |
| Adquisición de libros | | | |
| Revistas | | | |
| Otros documentos | 1 unidad | 750.00 | 750.00 |
| Referencias bibliográficas (ver listado de referencias) | | | |
| VIII.4.4. Económicos* | | | |
| Papelería (copias) | 300 copias | 1.00 | 300.00 |
| Encuadernación | 6 informes | 280.00 | 1,680.00 |
| Alimentación | | | |
| Transporte | | | |
| Inscripción del trabajo de grado | | | 5,000.00 |
| Imprevistos (5%) | | | 1,000.00 |
| | | | RD\$12,862.00 |

VIII.4. Evaluación

Sustentantes:

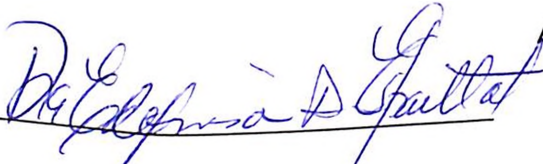


Elvis Daniel Román



Carmen Luisa Blanco Mata

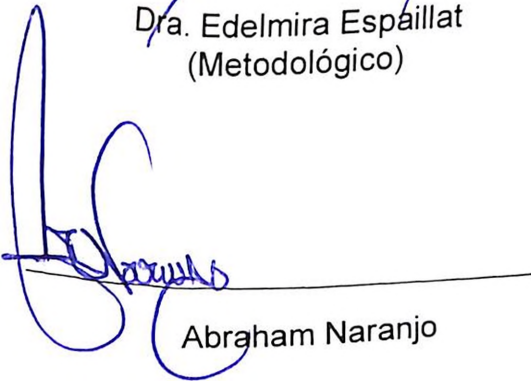
Asesores:



Dra. Edelmira Espaillat
(Metodológico)



Dr. Mario Valdez
(Clínico)




Abraham Naranjo

Jurado:



Suhail Vázquez



Claridania Rodríguez

Autoridades:



Dr. William Duke
Decano Facultad de Ciencias de la Salud
(UNPHU)



Dra. Claudia Scharf
Director, Escuela de Medicina
(UNPHU)

Fecha: 14/04/2023

Calificación: 98-A