

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA

ESPECIALIZACIÓN EN EMERGENCIAS Y DESASTRES



“EVALUACIÓN DE LA RETENCIÓN DE HABILIDADES EN SOPORTE VITAL CARDIOVASCULAR AVANZADO (ACLS), POSTERIOR A UNA INTERVENCIÓN TEÓRICO-PRÁCTICA EN MÉDICOS DE LOS POSGRADOS DE ÁREAS CRÍTICAS DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR”.

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN EMERGENCIAS Y DESASTRES

MD. HOLGUÍN CARVAJAL JUAN PABLO

MD. ROBALINO GUERRERO RODRIGO ALEJANDRO

DIRECTORA DE TESIS: DRA. CARLA ZAMORA

DIRECTOR METODOLÓGICO: DR. RENE BUITRÓN

QUITO, MARZO 2017

AGRADECIMIENTOS

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por formarnos de manera integral, y por permitirnos realizar nuestra investigación con sus alumnos.

A nuestros profesores, grandes maestros, amigos y guías durante este arduo camino, especialmente al Dr. Paúl Carrasco, Dr. Estebitan Salazar y Dra. Judith Borja.

A nuestra querida Dra. Jenny Betancourt quien más que una maestra y amiga fue como nuestra madre durante este Posgrado, quien nos ha dado un gran ejemplo de lucha.

A nuestros Directores de Tesis, Dra. Carlita Zamora y Dr. René Buitrón, por su paciencia y valiosa ayuda en este proyecto.

A la Sociedad Ecuatoriana de Reanimación Cardiopulmonar (SERCA) por la ayuda con los materiales y el apoyo para que sea realizado nuestro trabajo.

A nuestros amigos y compañeros de la Especialización en Emergencias y Desastres sexta promoción quienes fueron un gran apoyo en estos 4 años de lucha incansable.

A nuestros pacientes quienes con su dolor, sufrimiento, lágrimas, muerte, en cada una de nuestras guardias y rotaciones nos han enseñado que no somos de piedra, que somos los llamados a esforzarnos cada día más por ayudarlos ya que han decidido poner sus vidas en nuestras manos.

“La práctica no hace la perfección. Solo la práctica perfecta hace la perfección”.

Vince Lombardi.

DEDICATORIA

A mi hermosa y amada esposa Fer, pilar fundamental de mi vida, mi compañera, mi mejor amiga, quien ha tenido que acompañarme en este difícil camino, por las largas noches y turnos interminables y gracias a quien he logrado culminar con éxito este objetivo planteado. Esta meta es por y para ti mi vida, ahora vamos por más, juntos.

A mis papis Antonio y Martha y ñaña Majito que nos han acompañado en todos los momentos y han sido nuestra guía, además de mis suegros Luz Marina y Paco y mis cuñados Carla, Paquito, Feli, Vala y Sol que han sido un gran apoyo y ayuda para culminar de manera exitosa este Posgrado.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador que me acogió en sus aulas desde que inició el sueño de ser médico, y ahora me ha formado como Especialista en Emergencias y Desastres.

A mis abuelitos que no están ahora aquí junto a nosotros, pero que desde el lugar donde se encuentren han sido mi ejemplo para sobresalir y ser como soy ahora.

Juanpi

Quiero dedicar esta tesis a mis padres, ya que sin su ayuda, apoyo y principios, no hubiera podido llegar a cumplir mis metas. Gracias por enseñarme a ser quien soy, pero sobre todo gracias por enseñarme a batallar la vida y lucharla siempre.

A Fernando y Narcisa de la misma manera por el apoyo, la confianza y la consideración en los momentos vividos, tanto de Sole, Martina y también los míos.

A mis hermanas Gabriela, Emily, Leslie y Eileen por su chispa y entrega incondicional, para conmigo y con mi núcleo familiar, las amamos.

Pero sobretodo quiero dar un agradecimiento a mi amada esposa Sole y mi princesa Martina, por los sacrificios de todos estos años, por las noches largas , llenas de soledad y de frio y por cada uno de los momentos que vivimos, creo que todos aprendimos mucho de estas lecciones de vida. Lo logramos mis amores...

Alejo

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	2
DEDICATORIA	3
LISTA DE TABLAS	7
LISTA DE FIGURAS	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	16
OBJETIVOS	17
Objetivo general.....	17
Objetivos específicos	17
HIPÓTESIS.....	19
CAPÍTULO II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	20
Principios de manejo	24
Manejo del equipo de resucitación	26
Manejo inicial e interpretación de Electrocardiograma (EKG).....	28
Manejo de Paro cardíaco súbito	30
Fibrilación ventricular y taquicardia ventricular sin pulso	30
Asistolia y actividad eléctrica sin pulso.....	33

Monitoreo	37
Cuidados postparo	37
Culminación de esfuerzos de RCP	38
Retención de conocimientos en RCP	39
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES DEL ESTUDIO.....	44
CAPÍTULO III. MÉTODOS.....	48
MUESTRA.....	48
TIPO DE ESTUDIO:.....	48
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	48
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	49
PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	49
PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS	50
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	51
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN.....	60
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	65
BIBLIOGRAFÍA	68

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Causas reversibles de paro cardíaco (H y T)	35
Tabla 2: Operacionalización de las variables	44
Tabla 3: Características de los participantes	51
Tabla 4: Desempeño de participantes en evaluaciones teórico-prácticas	53
Tabla 5: Resultados de evaluaciones por especialidad (promedio)	53
Tabla 6: Habilidades prácticas que se más se deterioraron (orden descendente)	54
Tabla 7: Análisis de la Covarianza (ANCOVA) evaluación escrita a los 30 días.	57
Tabla 8: Análisis de la Covarianza (ANCOVA) evaluación práctica a los 30 días... ..	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Cadenas de supervivencia en paro cardiorrespiratorio.....	24
Figura 2: Posiciones sugeridas para el líder y los miembros del equipo durante las simulaciones de casos.	27
Figura 3: Algoritmo circular de RCP en adulto.....	29
Figura 4: Fibrilación Ventricular.	31
Figura 5: Taquicardia Ventricular sin Pulso.....	31
Figura 6: Asistolia.....	34
Figura 7: Actividad Eléctrica sin pulso.....	34
Figura 8: Algoritmo de RCP en adulto.	36

RESUMEN

Objetivos: El objetivo del presente estudio fue evaluar la capacidad de retención de Soporte Vital Cardiovascular Avanzado en los estudiantes de los Posgrados de Áreas Críticas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Diseño: El presente proyecto es un estudio experimental estratificado aleatorizado.

Métodos: El proyecto incluyó a 140 estudiantes de los Posgrados de Áreas Críticas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (Medicina de Emergencias y Desastres, Anestesiología y Medicina Crítica), se realizó una intervención teórico-práctica y se evaluaron destrezas teóricas y prácticas inmediatamente y posterior a un mes. Para el análisis estadístico se utilizaron medidas de tendencia central, ANOVA de una vía, prueba T y ANCOVA.

Resultados: Se realizaron evaluaciones en los 140 participantes de los Posgrados de Áreas Críticas, con porcentaje de aprobación del examen teórico inmediato 58.6% vs examen teórico a los 30 días 40% al igual que en el examen práctico inmediato 77% vs examen teórico a los 30 días 35.7%. No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los tres posgrados para el examen práctico inicial, sin embargo para la evaluación a los 30 días se encontró diferencia significativa entre Anestesiología con los otros dos posgrados.

Conclusiones: La investigación realizada demuestra que el conocimiento y habilidades prácticas en *ACLS* de los médicos de los posgrados de Áreas Críticas se deterioran después de 30 días de un entrenamiento, sobre todo en las destrezas prácticas con respecto a las teóricas.

Palabras clave: *Soporte Vital Cardiovascular Avanzado, ACLS, conocimiento, habilidades, Resucitación Cardiopulmonar, Áreas Críticas.*

ABSTRACT

Objectives: *The aim of this Study was to evaluate the retention capacity in Advance Cardiovascular Life Support in residents from critical areas of the Pontificia Universidad Católica del Ecuador.*

Design: *the present is an experimental study, randomized and stratified.*

Method: *140 residents from critical areas participated in the investigation (Emergency Medicine, Anesthesiology and Critical Care Medicine). They were tested in knowledge and skills retention immediately after an ACLS training and 30 days after. For the statistical analysis, we performed one way ANOVA, t test and ANCOVA.*

Outcomes: *The percentage of approval in the first written test was 58.6% vs 40% in 30 days after test, as well as 77% in the first skills tests vs 35.7% 30 days after. Statistically, there was no significant difference between the 3 groups in the first skills tests, nevertheless, in the skill test 30 days after, the anesthesiology group was statistically different from the other 2 groups.*

Conclusion: *The level of knowledge and skills retention presented a decay 30 days after of the initial training, especially the skills part.*

Keywords: *Advanced Cardiovascular Life Support, ACLS, knowledge, skills, cardiopulmonary resuscitation, critical areas.*

INTRODUCCIÓN

Las muertes relacionadas con enfermedades cardiovasculares suceden en edades más tempranas en los países en vías de desarrollo, en relación a los países desarrollados. En América Latina y el Caribe son especialmente los hombres quienes están expuestos a muertes prematuras como consecuencia de estas afecciones, aunque en los últimos años se ha incrementado en las mujeres. Las personas que son víctimas de enfermedades cardiovasculares, enfrentan dificultades debido a la discapacidad propia de la condición, las cuales además afectan a sus familias y a la economía del país.

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la tasa de mortalidad (100.000 habitantes) correspondiente al año 2016, en lo que concierne a enfermedades isquémicas del corazón, enfermedades cerebrovasculares y diabetes mellitus fue de 63.1, 35.2 y 33.5 respectivamente (1). Entre los años 2010 a 2013, las enfermedades isquémicas del corazón fueron la principal causa de muerte en las Américas (10.99%), seguido de las enfermedades cerebrovasculares (6.70%) y diabetes mellitus (5.49%) (2).

En Ecuador, la tasa de mortalidad (100.000 habitantes) por causas cardiovasculares al año 2010 fue:

- Enfermedades cardiovasculares: 23
- Enfermedades hipertensivas: 30.3
- Enfermedades isquémicas del corazón: 14.1

- Insuficiencia cardíaca, complicaciones y enfermedades mal definidas: 13.0
- Paro cardíaco: 4.0 (3)

El número de defunciones por enfermedades cardíacas al año 2010 fue de 11992 (51.68% en hombres y 48.32% en mujeres) (3).

La hipertensión arterial, enfermedades cerebrovasculares y la diabetes mellitus han tenido un incremento en cuanto a mortalidad en general (4), por lo que se ha visto que es indispensable un adecuado conocimiento en resucitación cardiopulmonar (RCP), con el fin de reducir la mortalidad causada por estas afecciones.

El inicio temprano de RCP y desfibrilación son importantes y necesarios para la reducción de la morbi-mortalidad en pacientes con paro cardiorrespiratorio. Por cada minuto que se retrase la RCP, la probabilidad de supervivencia disminuye hasta un 10%. Es por esto que las guías recomiendan entrenamiento de rutina en RCP para los proveedores de salud, con el fin de mejorar su desempeño y los resultados de los pacientes (5,6).

JUSTIFICACION

La muerte súbita de origen cardíaco es un problema de salud importante en la mayoría de países. Esta muerte se define como la que se presenta dentro de las 24 horas del inicio de los síntomas en un individuo previamente sano. El paro cardíaco se define como el cese de la actividad mecánica cardíaca, confirmada por la ausencia de pulso detectable, sin respuesta por el paciente, apnea o respiraciones agónicas.

La muerte súbita cardíaca produce 1/3 de las muertes no traumáticas. La mayoría se producen en ambiente extra hospitalario, 75% se atribuyen a enfermedades cardiovasculares, el 25% a causas no cardíacas (7).

La incidencia de paro cardíaco intrahospitalario va de 1 a 5 por cada 1000 pacientes admitidos, con rangos de supervivencia al alta entre 15 % y 20%. Independientemente del sitio de ocurrencia del paro, mientras menor sea el tiempo entre el evento y el inicio el RCP, mejor la probabilidad de supervivencia. Sin embargo, estudios han encontrado que la calidad de RCP no siempre es la óptima, aún entre el personal de salud que ya fue entrenado previamente en resucitación. (8)(9). Se asume que los médicos son competentes en RCP (soporte vital básico y avanzado), más los estudios han indicado que hay una mala retención tanto de conocimientos como de habilidades prácticas en este tema (7).

El soporte vital cardiovascular avanzado (*ACLS*, por sus siglas en inglés) coordina el manejo sistematizado y adecuado del paro cardiorrespiratorio mediante la aplicación de algoritmos; un pobre desempeño del proceso de resucitación llevara a resultados deficientes e incluso puede llevar a los pacientes a un compromiso neurológico posterior a la reanimación (9).

Por lo antes descrito, se ha visto la necesidad de investigar el nivel de conocimiento en RCP, y de manera más específica, en Soporte Vital Cardiovascular Avanzado (*ACLS*), en este caso la investigación se basará en algoritmos de paro cardiorrespiratorio y en la posterior capacidad de retención del conocimiento con la intervención realizada, en los médicos postgradistas de todos los años, encargados de Áreas Críticas Hospitalarias (Posgrado de Emergencias y Desastres, Anestesiología y Medicina Crítica) pues son ellos quienes aplican diariamente los algoritmos de manejo de resucitación, por lo cual, se ha decidido llevar a cabo este estudio

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Basado en las guías *AHA* 2015 para Resucitación Cardiopulmonar, ¿Cuál es el conocimiento actual, nivel de habilidades y capacidad de retención de Soporte Vital Cardiovascular Avanzado (*ACLS*) en los estudiantes de los Posgrados de Áreas Críticas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador?

OBJETIVOS

Objetivo general

- Evaluar la capacidad de retención de Soporte Vital Cardiovascular Avanzado en los estudiantes de los Posgrados de Áreas Críticas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Objetivos específicos

- Describir las características de los estudiantes de los Posgrados de Áreas Críticas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador en los que se realizará la intervención.
- Medir el nivel de conocimiento previo a la intervención en *ACLS*, en los estudiantes de los Posgrados de Áreas Críticas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Determinar las causas que influyen en la retención de conocimientos de *ACLS* en los estudiantes de los Posgrados de Áreas Críticas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Evaluar durante la intervención a realizarse, las habilidades teóricas y prácticas de los estudiantes de los Posgrados de Áreas Críticas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

- Re-evaluar a los 30 días posteriores a la intervención, las habilidades adquiridas en *ACLS* por los estudiantes de los Posgrados de Áreas Críticas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Comparar los resultados de conocimiento de *ACLS* post intervención inmediata con los post intervención a los 30 días, en los estudiantes de los Posgrados de Áreas Críticas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

HIPÓTESIS

La capacidad de retención de Soporte Vital Cardiovascular Avanzado (*ACLS*) en los estudiantes de los Posgrados de Áreas Críticas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador no es el mismo en la post intervención inmediata que a los 30 días de la intervención.

CAPÍTULO II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La resucitación cardiopulmonar ha evolucionado por más de dos siglos (10). La Academia de Ciencia de Paris recomendó la ventilación para víctimas de ahogamiento en 1740 (11). En 1891, el Dr. Friedrich Maass realizó las primeras compresiones de pecho documentadas en humanos (10). La Asociación Americana del Corazón (*American Heart Association, AHA*) respaldó formalmente la resucitación cardiopulmonar (RCP) en 1963 y en 1966 adoptó guías estandarizadas para instrucción a reanimadores lego (no personal de salud) (11).

Las guías para soporte vital cardiovascular avanzado (*Advanced cardiovascular life support, ACLS*) han evolucionado en las últimas décadas basadas en una combinación de la evidencia científica y consensos de expertos. La *AHA* desarrolló las guías más recientes de *ACLS* en el año 2010 usando la revisión de la literatura sobre resucitación realizada por el Comité Coordinador Internacional en Resucitación (*International Liaison Committee on Resuscitation, ILCOR*) y estas fueron actualizadas en el 2015 (12–15).

El soporte vital básico (*Basic Life Support, BLS*), el soporte vital cardiovascular avanzado (*ACLS*) y los cuidados post paro cardíaco son etiquetas que describen un grupo de habilidades y de conocimientos que se aplican secuencialmente durante el tratamiento de pacientes que experimentan un paro cardíaco. Hay superposición a medida que cada etapa de la atención progresa a la siguiente, pero generalmente el *ACLS* comprende el nivel de cuidado entre *BLS* y el cuidado después del paro cardíaco (13).

El entrenamiento en *ACLS* está recomendado para proveedores avanzados tanto en cuidado médico extrahospitalario como intrahospitalario. En el pasado, muchos de los datos con respecto a resucitación han sido reunidos de paradas cardíacas fuera del hospital, sin embargo, en años recientes, se han obtenido datos también de paros cardíacos intrahospitalarios, permitiendo realizar comparaciones en resucitación y paro cardíaco en estos 2 ámbitos. Aunque hay varias similitudes, existen también varias diferencias entre las etiologías de arresto cardíaco extra e intrahospitalario, lo que puede llevar a cambios en el tratamiento de resucitación recomendado o en la secuencia de cuidados (13).

La cadena de supervivencia, usada por primera vez hace casi 25 años (16) es aún muy relevante. Sin embargo, puede ser útil para crear cadenas separadas para reflejar la diferencia en los pasos necesarios para el manejo de respuesta ante paro cardíaco en el ámbito extrahospitalario e intrahospitalario.

Los pacientes con paro cardíaco extra hospitalario (PCEH), dependen de elementos dentro de la comunidad para su soporte: el reanimador lego debe reconocer el paro, activar el sistema de emergencias e iniciar RCP y dar una desfibrilación temprana hasta que llegue un equipo de soporte avanzado que asuma la responsabilidad y transporte del paciente a emergencias y posteriormente, sea llevado a la unidad de Cuidados Intensivos (UCI) para los cuidados post paro. Idealmente, todas las víctimas de PCEH recibirán RCP y desfibrilación tempranas por quien presencia el paro o encuentra a la víctima; si no es el caso, la RCP y desfibrilación no ocurrirán hasta que el personal del sistema de emergencias médicas llegue y así la probabilidad de supervivencia es mucho menor.

En contraste, los pacientes con paro cardíaco intrahospitalario (PCIH) dependen de un sistema apropiado de vigilancia y prevención de arresto cardíaco por parte del equipo de respuesta rápida (ERR) o equipo médico de emergencias (EME). Cuando el paro cardíaco se suscita, la notificación temprana y la respuesta al evento debe ser una interacción coordinada de un equipo de proveedores profesionales multidisciplinarios, incluyendo médicos, enfermeras, terapeutas respiratorios y otros. Este trabajo en equipo da como resultado una RCP de alta calidad, una desfibrilación temprana y un soporte vital cardiovascular avanzado, cuando se requiere.

El nivel de complejidad es alto tanto en sistema extrahospitalario como intrahospitalario. Los retos encontrados, no obstante, son diferentes. El trabajo en equipo y la coordinación entre los respondedores es un determinante crítico en el desenlace de los pacientes. Un equipo multidisciplinario en ámbito hospitalario tiene acceso inmediato a personal adicional así como todos los recursos del departamento de emergencias, UCI y laboratorios, mientras que en ambiente extrahospitalario, el personal puede encontrarse solo y sin recursos, a excepción del material que es llevado por ellos. Factores como seguridad de la escena, control de testigos, presencia de familiares, limitantes en espacio físico, transporte y fallo de artefactos pueden ser comunes en los dos contextos. En ambos, los sistemas deben ser adecuados para el manejo de obstáculos esperados como inesperados y deben ser monitorizados de manera continua y con reexaminación para evaluar debilidades y fallas.

La cadena clásica de resucitación conectaba la comunidad con los servicios de emergencia médica y este a su vez con los hospitales, donde se realizará un manejo

definitivo. Un arresto cardíaco puede presentarse en cualquier lugar, en cualquier momento: en la calle, en casa, pero también en la sala de emergencias, en la cama del paciente hospitalizado, UCI, sala de operaciones, sala de cateterización, departamento de imagen. El sistema debe tener la capacidad de manejar las emergencias cardíacas cuando se presenten (17).

En las guías *AHA* para *ACLS* 2015 existe un cambio importante respecto a las anteriores guías, ya que se toman en cuenta 2 grupos distintos: pacientes que sufren paro cardíaco en ambiente extrahospitalario e intrahospitalario. Es importante reconocer que el ámbito extrahospitalario no solo se refiere a la comunidad, sino también a centros de salud de primero y segundo niveles de atención, en donde no se puede dar un manejo definitivo de las causas del paro y su respectivo cuidado postparo, mientras que el ámbito intrahospitalario se refiere a unidades especializadas, es decir, hospitales de tercer nivel de atención, donde se resuelven las causas del paro y se desarrollan los cuidados postparo.

Dentro de la cadena de supervivencia intrahospitalaria, se ha añadido a la vigilancia y prevención como el primer eslabón y el principal (18).

Cadenas de supervivencia en los paros cardíacos intrahospitalarios y los paros cardíacos extrahospitalarios



Figura 1: Cadenas de supervivencia en paro cardiorrespiratorio.

Fuente: Guías AHA para ACLS 2015.

Principios de manejo

BLS y su importancia

La RCP de alta calidad y la desfibrilación tempranas para arritmias son la parte crucial de *BLS* y *ACLS*. En guías anteriores, se indicaba que se debía revisar al paciente en busca de pulso, realizar intubación traqueal u obtener acceso venoso,

interrumpiendo la RCP. Las guías actuales recomiendan fuertemente que se debe realizar toda clase de esfuerzos para no interrumpir las compresiones (13).

Las compresiones de pecho deben tener una profundidad suficiente (no menos de 5 cm pero no más de 6 cm), con frecuencia no menos de 100 latidos por minuto, pero no más de 120 latidos por minuto; se debe permitir la expansión completa del tórax entre cada compresión, para que la RCP sea efectiva (13).

La desfibrilación (monofásica o bifásica, dependiendo del tipo de desfibrilador) continúa siendo el tratamiento recomendado para fibrilación ventricular (FV) y taquicardia ventricular sin pulso (TVSP). La RCP debe realizarse hasta que el desfibrilador esté listo para la descarga inmediata y se debe reanudar inmediatamente luego de esta, sin pausas para revisión de pulso. Las interrupciones en RCP pueden ocurrir no más frecuentemente de cada 2 minutos, y con la menor duración posible.

Algunos pacientes son sometidos a hiperventilación durante la resucitación, lo que compromete el retorno venoso, dando como resultado una inadecuada perfusión tanto cardíaca como cerebral. Una relación de 30 compresiones por 2 ventilaciones (1 ciclo) está recomendada en pacientes sin vía aérea definitiva. De acuerdo a las guías de *ACLS*, la ventilación asincrónica de 8 a 10 por minuto se administra cuando se encuentra un tubo endotraqueal o una vía aérea supraglótica, mientras se realizan las compresiones de manera simultánea por 2 minutos con las características de profundidad y frecuencia anteriormente descritas (19). Un ritmo de ventilaciones de 6 a 8 por minuto es suficiente para prevenir el aumento de presión intratorácica en los estados de bajo flujo causados por el paro cardíaco.

Manejo del equipo de resucitación

El éxito del manejo de resucitación en casos de arresto cardíaco se basa en dos principios: liderazgo y comunicación. La resucitación requiere de varios especialistas de diferentes disciplinas que pueden no haber trabajado juntos anteriormente. Es por esto que el rol que desempeña cada uno puede ser difícil de establecer. Por eso, es necesario que una persona asuma el liderazgo del grupo. Esta persona es responsable del manejo global, incluyendo el asegurarse que todas las tareas se están realizando de manera correcta, incorporar nueva información y coordinar la comunicación entre los miembros del equipo, desarrollar e implementar estrategias de manejo que maximicen la mejoría del paciente, y reevaluar el desempeño durante la resucitación. El líder del equipo debe evitar realizar procedimientos, pues esto puede desviar la atención de sus responsabilidades primarias. Existen circunstancias en las que se requerirá que el líder cumpla ciertas funciones, en caso de que exista poco personal, lo que puede comprometer la eficiencia de su rol principal.

En cuanto a la comunicación, esta se organiza para proveer un cuidado eficiente y eficaz. Toda la comunicación pertinente se canaliza por el líder del equipo y es esa persona quien comparte la información importante con el resto de miembros. Cuando se requiere realizar una actividad, esta se comunica a una persona específica del equipo, idealmente llamándola por su nombre. Esa persona verbalmente reconoce la acción y la lleva a cabo, o en caso de no poder realizarla, informa al líder que la asigne a otro miembro (reconocer limitaciones). Se enfatiza de manera específica el rol del miembro que indica número de dosis de medicación administradas y del miembro que maneja el desfibrilador. Este sistema de comunicación cerrado permite

una transferencia de información ordenada y es un estándar apropiado para todas las comunicaciones durante la resucitación.

Aunque la mayoría de decisiones vienen del líder del equipo, un buen dirigente combina el conocimiento y experiencia colectivos cuando sean requeridos. Los miembros del equipo deben ser alentados a hablar si es que presentan preocupaciones o sugerencias, y no retener información vital por miedo a estar equivocados o por la naturaleza de las jerarquías que existen en las instituciones de salud. Se debe retirar al personal que no participa en el equipo, para así reducir ruidos y distracciones y asegurar que las órdenes y la retroalimentación se escuchen de manera clara (17).

EL LIDER Y SU EQUIPO



Figura 2: Posiciones sugeridas para el líder y los miembros del equipo durante las simulaciones de casos.

Fuente: Guías AHA para ACLS 2015

Manejo inicial e interpretación de Electrocardiograma (EKG)

En las guías *ACLS* del 2010, se cambia la secuencia de manejo de A-B-C: *Airway* (vía aérea), *Breathing* (respiraciones) y *Circulation* (circulación), por la secuencia C-A-B. Una vez que se reconoce a un paciente que no responde, inicia la reanimación y realiza compresiones torácicas (C), apertura de la vía aérea (A) y administra ventilaciones de rescate (B). Las guías enfatizan la importancia de compresiones torácicas realizadas de manera eficaz y sin interrupciones, así como la desfibrilación temprana. Las ventilaciones de rescate se realizan después de las compresiones, y la colocación de una vía aérea definitiva puede ser retrasada, sin que suponga un problema (20,21).

Las siguientes son recomendaciones de las guías para *ACLS* acerca de manejo de vía aérea (22):

- Aunque no hay suficiente evidencia, es razonable administrar oxígeno al 100% durante la RCP. En pacientes que regresan a la circulación espontánea (RCE), se debe evitar la hiperoxia mientras se mantiene una saturación de oxígeno sobre 94% (23).
- La presión cricoidea es controversial y no se recomienda realizarla de manera rutinaria (24).
- Para mantener abierta la vía aérea, existen habilidades básicas entre las cuales se encuentra la maniobra de extensión de cabeza y elevación del mentón en el caso de pacientes sin sospecha de lesión de columna cervical, y la tracción mandibular sin extensión de cabeza bajo sospecha de traumatismo de columna cervical. En las guías 2015 se recomienda que si, a pesar de tener

sospecha de lesión de columna cervical, no se puede mantener permeable la vía aérea, se debe realizar una maniobra de extensión-elevación.

- Una de las maniobras básicas importantes para mantener permeable la vía aérea es el uso de cánulas nasofaríngeas que se utilizan en pacientes semiconscientes y con reflejo nauseoso y tusígeno conservados; y las cánulas orofaríngeas en pacientes inconscientes. Por esta razón, se recomienda su uso al realizar ventilaciones bolsa-mascarilla.
- La capnografía se recomienda para monitoreo de la calidad del RCP en pacientes que se encuentran con vía aérea definitiva, adicionalmente, es un método de confirmación de que el tubo endotraqueal se encuentra en su lugar.

Algoritmo circular de PCR del adulto - actualización 2015



Figura 3: Algoritmo circular de RCP en adulto

Fuente: Guías AHA para ACLS 2015

Manejo de Paro cardíaco súbito

Fibrilación ventricular y taquicardia ventricular sin pulso

La fibrilación ventricular (FV) y la taquicardia ventricular sin pulso (TV) son ritmos sin perfusión que se originan en los ventrículos, por lo que la identificación temprana del ritmo y la desfibrilación son pilares del tratamiento.

Una RCP de alta calidad debe ejecutarse hasta que un rescatista esté preparado para administrar una desfibrilación de manera temprana, y se continúa el ciclo hasta que se retorne a la circulación espontánea y que esta sea adecuada.

Se deben iniciar compresiones torácicas de alta calidad tan pronto como se haya reconocido el paro cardíaco súbito, y continuar hasta que se conecte el desfibrilador. Si este último no está disponible de manera inmediata, continuar la RCP hasta obtenerlo. Cuando el desfibrilador llegue, conectar al paciente y cargarlo mientras se continúa la RCP, luego interrumpir las compresiones para que el artefacto identifique el ritmo y desfibrile si es apropiado (en caso de TV o FV). Si presenta asistolia o AESP, continuar RCP. Cuando se haya administrado una descarga, se deben reiniciar de manera inmediata el RCP. Una desfibrilación temprana aumenta la probabilidad de conversión exitosa a ritmo de perfusión y por tanto de supervivencia del paciente.

Los desfibriladores bifásicos están recomendados por su eficacia incrementada a menores niveles de energía (25). Las guías *ACLS* recomiendan que al usar un desfibrilador bifásico, se debe usar la dosis inicial de energía recomendada por el fabricante, entre 120 a 200 J. Si esta dosis no se conoce, se debe usar la dosis

máxima inicial (360 J), la cual se recomienda para la primera desfibrilación en FV o TV sin pulso.

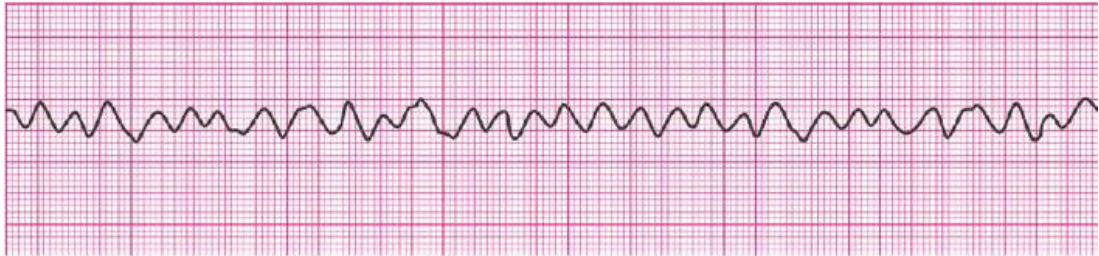


Figura 4: Fibrilación Ventricular.

Fuente: Guías AHA para ACLS 2015.



Figura 5: Taquicardia Ventricular sin Pulso

Fuente: UpToDate 2017.

Las guías recomiendan continuar las compresiones inmediatamente luego de la desfibrilación, sin verificación de pulso. La comprobación de ritmo y descargas adicionales no deben ser realizadas antes de cada 2 minutos (26).

Si la TV sin pulso o la FV persisten luego de por lo menos 1 intento de desfibrilación y 2 minutos de RCP, administrar adrenalina (1 mg IV cada 3 a 5 minutos) mientras se continúan las compresiones y ventilaciones. El tratamiento prematuro con adrenalina (durante los 2 minutos siguientes a la desfibrilación) se ha asociado con

menor probabilidad de retorno a la circulación espontánea y menor probabilidad de supervivencia (27).

En los algoritmos de manejo 2015 para *ACLS*, ya no se utiliza la vasopresina como alternativa para la segunda dosis de adrenalina (18).

Algunos estudios han puesto en duda acerca del beneficio de la adrenalina (28,29). Otros investigadores han teorizado que, altas concentraciones de catecolaminas circulantes pueden ser dañinas en pacientes que regresan a la circulación espontánea, y que dosis menores de adrenalina o intervalos más prolongados entre dosis pueden ser prudentes cuando se maneja FV o TV sin pulso. Sin embargo, hasta que no existan datos concluyentes o cambios formales en los protocolos de *ACLS*, se debe mantener la dosis de adrenalina en concordancia con las guías actuales (29–31).

La evidencia sugiere que los fármacos antiarrítmicos proveen poco beneficio en cuanto a supervivencia ante FV refractaria o TV sin pulso. Sin embargo, las guías actuales para *ACLS* indican que pueden ser usadas en ciertas situaciones. El momento en el que debe usarse puede no estar especificado. Como sugerencia, la administración de estos fármacos debe considerarse luego de la segunda descarga no exitosa en anticipación a una tercera descarga (13).

- Amiodarona (300 mg IV con una dosis repetida de 150 mg IV) puede administrarse en FV o TV sin pulso que no responde al tratamiento (refractaria a la terapia eléctrica), es decir, después de un tercer intento de desfibrilación.

- Lidocaína (1 a 1.5 mg/kg IV, luego 0.5 a 0.75 mg/kg cada 5 a 10 minutos) pueden utilizarse si no hay amiodarona disponible.
- Sulfato de magnesio (2 g IV, seguidos de una infusión de mantenimiento) puede usarse para tratar taquicardia ventricular polimórfica (*torsade de pointes*), pero no se recomienda el uso rutinario en pacientes con paro cardíaco súbito.

En resumen, el retorno a la circulación espontánea en FV y TV sin pulso depende de la desfibrilación cardíaca y la RCP de alta calidad. Aunque los protocolos *ACLS* indican el uso apropiado de dispositivos avanzados para la vía aérea y tratamiento con medicación específica, estas intervenciones no han demostrado mejorar la supervivencia en arresto cardíaco súbito. Por lo tanto, estas intervenciones nunca deben ser iniciadas sin realizar RCP de alta calidad y desfibrilación temprana.

Asistolia y actividad eléctrica sin pulso

La asistolia se define como ausencia total de actividad cardíaca tanto eléctrica como mecánica. La actividad eléctrica sin pulso (AESP) está definida como cualquier ritmo electrocardiográfico organizado sin la suficiente contracción mecánica del corazón para producir un pulso palpable o presión arterial medible. Por definición, la asistolia y la AESP son ritmos sin perfusión que requieren RCP de alta calidad.

En las guías, la asistolia y AESP se describen juntas, pues el manejo exitoso de las dos depende de la RCP de alta calidad, tratamiento vasopresor (adrenalina) y reversión rápida de las causas subyacentes (13,22). La asistolia puede ser el resultado

de anomalías en la conducción cardíaca, tanto primarias como secundarias, posiblemente por hipoxia tisular y acidosis metabólica, o como resultado de una estimulación vagal excesiva. Es de suma importancia identificar y tratar potenciales causas secundarias de asistolia y AESP tan pronto como sea posible. Algunas causas (neumotórax a tensión, taponamiento cardíaco) producirán una RCP inadecuada. No dudar en realizar procedimientos invasivos para tratar causas secundarias.



Figura 6: Asistolia.

Fuente: Medical Training and Simulation (consultado 2017).



Figura 7: Actividad Eléctrica sin pulso.

Fuente: Guías AHA para ACLS 2015.

Luego de iniciar RCP, tratar las causas reversibles en lo posible y administrar adrenalina (1 mg IV cada 3 a 5 minutos). Ni la asistolia ni la AESP responden a la desfibrilación. Se debe continuar la RCP junto con la administración de adrenalina

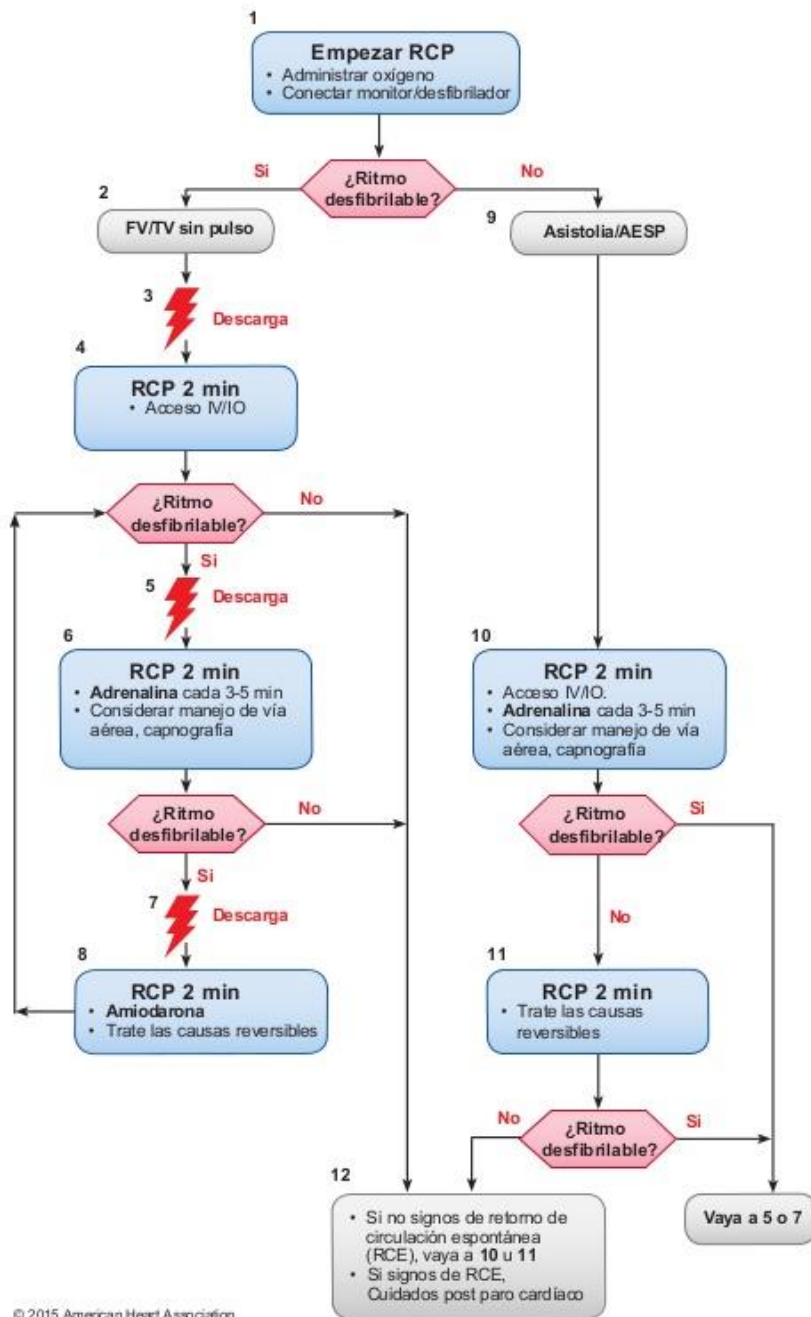
hasta que exista retorno a la circulación espontánea o se presente un ritmo desfibrilable. Las causas subyacentes deben ser identificadas y tratadas tan pronto como sea posible (13,22).

Tabla 1: Causas reversibles de paro cardíaco (H y T)

Hipovolemia	Neumotórax a Tensión
Hipoxia	Taponamiento cardíaco
Hidrogeniones (Acidosis)	Tóxicos
Hipo e hiperkalemia	Trombosis pulmonar
Hipotermia	Trombosis coronaria

Fuente: Guías AHA para ACLS 2015

Algoritmo de PCR en el adulto—Actualización 2015



© 2015 American Heart Association

RCP de calidad
<ul style="list-style-type: none"> • Presión fuerte (al menos 5 cm) y rápida (100-120/min) y permita descompresión torácica. • Minimice las interrupciones en las compresiones. • Evite ventilación excesiva. • Cambie de reanimador cada 2 minutos o si está fatigado. • Sin manejo avanzado de vía aérea (intubación): Relación 30:2 (compresiones/ventilaciones) • Onda de capnografía – Si EtCO₂ <10 mmHg, mejorar la calidad de la RCP. • Presión arterial invasiva – Si disminución de presión diastólica <20mmHg, intentar mejorar la calidad de la RCP
Energía para la desfibrilación
<ul style="list-style-type: none"> • Bifásico: Recomendaciones del fabricante (p.ej. dosis inicial de 120-200 J); si se desconoce, usar la máxima disponible. La segunda y siguientes dosis deben ser equivalentes y se podría considerar dosis mayores. • Monofásico: 360 J
Medicación
<ul style="list-style-type: none"> • Adrenalina IV/IO. 1 mg cada 3-5 min. • Amiodarona IV/IO. Primera dosis: bolo de 300 mg. Segunda dosis: 150 mg
Manejo avanzado de vía aérea
<ul style="list-style-type: none"> • Intubación endotraqueal o dispositivo supraglótico. • Onda de capnografía o capnometría para confirmar correcta colocación de TET. • Con dispositivo avanzado para vía aérea ventilar una vez cada 6 s (10 veces/min) con compresiones continuas.
Retorno de la circulación espontánea (RCE)
<ul style="list-style-type: none"> • Pulso y presión arterial. • Aumento brusco del EtCO₂ (normalmente ≥40 mm Hg) • Ondas de presión intra-arterial espontáneas.
Causas reversibles
<ul style="list-style-type: none"> • Hipovolemia • Hipoxia • Hidrogeniones (acidosis) • Hipo-/hiperpotasemia • Hipotermia • Neumotórax a Tensión • Taponamiento cardíaco • Tóxicos • Trombosis pulmonar • Trombosis coronaria

Figura 8: Algoritmo de RCP en adulto.

Fuente: Guías AHA para ACLS 2015.

Monitoreo

Las guías para *ACLS* fomentan el uso de monitoreo clínico y fisiológico para optimizar el desempeño de la RCP y detectar el retorno a la circulación espontánea. La valoración y retroalimentación inmediata acerca de los parámetros clínicos importantes, como la frecuencia y profundidad de las compresiones torácicas, la reexpansión torácica adecuada entre compresiones, la frecuencia y fuerza de las ventilaciones, puede mejorar la RCP. La medición del CO₂ al final de la espiración (EtCO₂) de la onda capnográfica, refleja de forma adecuada el gasto cardíaco y la presión de perfusión cerebral, y por tanto la calidad del RCP. Un aumento súbito y mantenido de la EtCO₂ durante la RCP indica retorno a la circulación espontánea, mientras que una disminución de esta durante la RCP puede indicar compresiones inadecuadas. Excepto en la revisión inicial del pulso para determinar su ausencia, la necesidad de revisar el pulso durante la resucitación se evita, pues la medición de EtCO₂ permite determinar la calidad de RCP y el retorno a la circulación espontánea (18,32).

Cuidados postparo

Las guías para *ACLS* recomiendan una combinación de intervenciones orientadas a objetivos, proporcionado por un equipo multidisciplinario con experiencia, para el manejo de todos los pacientes que presentan retorno a la circulación espontánea (13,22,33).

Los objetivos de manejo incluyen:

- Optimización de función cardiopulmonar y perfusión de órganos vitales

- Manejo de síndrome coronario agudo, si requiere
- Implementación de estrategias para prevenir y manejar disfunción y daño de órganos.

Culminación de esfuerzos de RCP

Determinar cuándo se deben parar los esfuerzos de resucitación en pacientes con arresto cardíaco es difícil, y existe información limitada para guiar la toma de la decisión.

Guías de práctica clínica y datos de investigaciones médicas que los factores que influyen la decisión de terminar la RCP incluyen los siguientes (34):

- Falta de seguridad en escena, para los reanimadores
- Duración de esfuerzos de RCP > 30 minutos sin signos de perfusión
- Ritmo inicial electrocardiográfico de asistolia
- Intervalo prolongado entre el tiempo estimado del paro y el inicio de la RCP
- Edad del paciente y severidad de comorbilidades
- Ausencia de reflejos del tronco cerebral
- Pacientes con hipotermia que ya han alcanzado la normotermia

Se han propuesto otros objetivos para predecir los resultados. El mejor de estos podría ser el nivel de EtCO₂ después de 20 minutos de RCP. Este valor es un reflejo de la producción de CO₂ y del retorno venoso al corazón derecho y a la circulación pulmonar. Un nivel muy bajo de EtCO₂ (<10 mmHg) luego de una resucitación

prolongada (mayor a 20 minutos) es un signo de ausencia de circulación y un fuerte predictor de mortalidad (35,36).

La RCP llevada a cabo en el departamento de emergencia no aparenta ser superior a la reanimación extra hospitalaria realizada por el personal de sistema de emergencias médicas. Por lo tanto, el personal de pre hospitalaria no debería transportar a todas las víctimas de paro cardíaco súbito al hospital, si es que una RCP posterior no resultase útil (37,38).

Retención de conocimientos en RCP

Las guías *AHA* para *ACLS* de 2015 se han concentrado en el entrenamiento de manera enfática. Las recomendaciones clave de estas guías incluyen las siguientes:

- Uso de maniqués de alta fidelidad se recomienda en centros de entrenamiento y organizaciones que cuenten con la estructura, personal entrenado y los recursos necesarios para mantener el programa de entrenamiento.
- Uso de dispositivos de retroalimentación en RCP, los cuales pueden ayudar al aprendizaje de habilidades psicomotoras de RCP.
- Los ciclos de re-entrenamiento de 2 años. Se requiere entrenamientos más frecuentes en *BLS* y re entrenamientos en *ACLS* pueden ser de ayuda para los proveedores que tienen la probabilidad de encontrarse situaciones en que se presente un paro cardíaco (6).

Existe evidencia importante que sugiere que el dominio del aprendizaje es clave para la retención de habilidades y la prevención de la decadencia rápida en habilidades y conocimiento luego de aprendizaje basado en simulación (39–42).

La meta de este tipo de enseñanza (dominio de aprendizaje) es asegurar que todos los participantes cumplan con los objetivos educacionales planteados inicialmente con mínima o ninguna variación en el resultado final. La cantidad de tiempo que se requiere para alcanzar el estándar de aprendizaje de cada objetivo educacional varía entre los participantes (43,44).

A pesar del entrenamiento en técnicas de RCP efectivas, los proveedores fallan al realizar acciones que se adhieran a los guías de la *AHA* (45). Algunos estudios han encontrado que tanto el conocimiento de las guías como las habilidades motrices para RCP no son retenidas adecuadamente y que se van degradando en relación al tiempo del último entrenamiento, con una disminución del conocimiento y desempeño subóptimo entre los 6 a 12 meses después de la certificación (9).

Un estudio mostró que el conocimiento de las guías para RCP se correlacionó con un mejor desempeño, principalmente con la frecuencia de compresiones, sin embargo, tanto como el conocimiento en general como el desempeño fueron bajos (46). Otro estudio encontró que la memoria kinestésica (habilidades motoras) y el desempeño en general en RCP, van declinando más rápido que el conocimiento teórico. Estos estudios sugieren que aunque la retención de conocimientos de las guías es pobre, este tiene un impacto bajo y que más bien la declinación de las habilidades motrices causan la degradación del desempeño en RCP (47).

Las variables que afectan la retención de conocimientos son muchas y difíciles de individualizar. Los factores que afectan de manera negativa la retención son:

1. Práctica insuficiente
2. Enseñanza no constante
3. Material no relacionado con el curso
4. Instrucción compleja
5. Retraso entre la instrucción y la práctica de habilidades
6. Falta de supervisión
7. Retroalimentación por el instructor limitada
8. Incompetencia del instructor

Mientras que los factores que afectan la retención de manera positiva son:

1. Práctica
2. Simplicidad de la instrucción
3. Presentaciones multimedia
4. Retroalimentación por parte de instructores (9)

Los consejos internacionales de resucitación recomiendan tradicionalmente que los proveedores de *ACLS* debe recibir cursos de recertificación o actualización cada 2 años (20). Sin embargo, la elección del intervalo de tiempo fue algo arbitrario y no estaba claro si es que los proveedores entrenados podían mantener el nivel de conocimiento de habilidades apropiados para el cuidado de pacientes durante el intervalo. Por otra parte, las actualizaciones más frecuentes, poniendo en práctica las habilidades aumenta el monto de estudiantes e instructores al mismo tiempo que los recursos y tiempo para entrenamiento de profesionales de salud son limitados (48).

Los proveedores de diferentes especialidades pueden experimentar diferentes proporciones de deterioro en el conocimiento y habilidades de *ACLS* por los distintos tipos y frecuencia de exposición clínica. En un estudio realizado por Smith y cols., se comparó la retención de habilidades de *ACLS* en 4 grupos multidisciplinarios. Cada grupo fue evaluado con pruebas de seguimiento en diferentes intervalos: 3, 6, 9 y 12 meses. El porcentaje de sujetos que aprobaron la evaluación de habilidades declinó rápidamente a 37% a los 3 meses y 14% a los 12 meses. Un grupo tuvo un desempeño superior a los otros con un porcentaje de aprobación de 70%. Este grupo tuvo un porcentaje más alto de personal de enfermería de cuidados críticos, proveedores de cuidado directo al paciente y puesta en acción de algoritmos de *ACLS* mayor que la de los otros tres grupos del estudio (9).

La literatura demuestra que el conocimiento y habilidades en *ACLS* de los proveedores de salud disminuyen antes de los 2 años de recertificación recomendado (2 años o incluso más). Esta disminución parece ocurrir en promedio entre los 6 meses a 12 meses luego del último entrenamiento y puede ocurrir incluso antes. La evidencia para la declinación del conocimiento y de las habilidades entre las 6 semanas y los 6 meses es menos clara y requiere estudio más minucioso. Las habilidades parecen deteriorarse más rápidamente que el conocimiento y estas discrepancias se han documentado en estudios de *ACLS* (32,33), *BLS* (34–36) y otras habilidades clínicas (37). Estos hallazgos sugieren que los intervalos apropiados y las estrategias de reentrenamiento óptimas deberían ser determinados separadamente para el conocimiento en *ACLS* y las habilidades prácticas en *ACLS*. La *AHA* sugiere que las evaluaciones más frecuentes y el reforzamiento de las mismas, sobre todo en entrenamiento de habilidades, son necesarias. Está fuertemente recomendado evaluar

el desempeño de la práctica durante los dos años de la recertificación con reforzamiento cuando sea necesario, pero el tiempo óptimo y los métodos para esta evaluación y reforzamiento no son conocidos (49,50).

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES DEL ESTUDIO

Tabla 2: Operacionalización de las variables

Variable	Definición operacional	Tipo de Variable	de Medición	Valores
<i>Edad</i>	Años cumplidos a la fecha por el sujeto.	Cuantitativa	Numérica	
<i>Sexo</i>	Expresión física de los caracteres masculinos y femeninos.	Cualitativa	Nominal-Dicotómica	1. Masculino 2. Femenino
<i>Años de práctica clínica</i>	Tiempo en años que el profesional ejerce la profesión desde su graduación	Cuantitativa	Numérica	
<i>Especialidad</i>	Posgrado en el que actualmente se desempeña el participante	Cualitativa	Nominal	1. Emergencias y Desastres 2. Anestesiología 3. Medicina Crítica
<i>Año en curso de posgrado</i>	Año académico actual del posgrado de Emergencias y Desastres en el que se encuentra el participante	Cualitativa	Nominal-Categorica	1. Primer año 2. Segundo año 3. Tercer año 4. Cuarto año 5. Egresados
<i>Tiempo desde el último curso de ACLS</i>	Período transcurrido desde el último curso o certificación de ACLS.	Cualitativa	Intervalo	1. 1 a 6 meses 2. 7 a 12 meses 3. 13 a 18 meses 4. 18 a 24 meses 5. > 24 meses 6. No ha realizado
<i>Estado actual del evaluado en cuanto a turno: ¿Realizó turno la noche anterior?</i>	Estado objetivo del evaluado en cuanto a si realizó turno/guardia en relación al día del entrenamiento	Cualitativa	Dicotómica	1. Si 2. No
<i>Estado actual del evaluado en</i>	Estado subjetivo del evaluado en cuanto a	Cualitativa	Dicotómica	1. Si 2. No

<i>cuanto a carga de estrés: ¿Al momento se encuentra con carga importante de estrés?</i>	la carga de estrés que experimenta el momento de la evaluación			
<i>¿Descansó la noche previa a la evaluación?</i>	Estado subjetivo del paciente en el cual indica si considera que la noche anterior a la evaluación descansó lo suficiente	Cualitativa	Dicotómica	1. Si 2. No
<i>Certificación de ACLS vigente</i>	Certificación de ACLS no caducada (menor a dos años).	Cualitativa	Nominal-Dicotómica	1. Si 2. No
<i>Aplicación de ACLS en los últimos dos años</i>	Número de veces que ha aplicado los algoritmos de ACLS como líder, en la práctica hospitalaria diaria en los últimos dos años.	Cuantitativa	Numérica	
<i>Instructor de ACLS</i>	Persona que ha recibido una instrucción formal en ACLS y que se encuentra capacitado para entrenar en el mismo.	Cualitativa	Nominal-Categorica	1. Si 2. No
<i>Seguridad en conocimiento/habilidades de ACLS</i>	Nivel subjetivo de confianza en realización de ACLS.	Cualitativa	Nominal-Categorica	1. Poco confiado 2. Moderadamente confiado 3. Muy confiado
<i>Regularidad de estudio de ACLS</i>	Periodicidad de lectura de artículos o algoritmos de ACLS.	Cualitativa	Nominal – Categorica	1. Estudia regularmente 2. Estudia ocasionalmente 3. No estudia

Resultado de evaluación escrita	Estado final del examen aplicado en conocimiento teórico de ACLS.	Cualitativa	Dicotómica	1. Aprueba 2. No aprueba
Porcentaje de evaluación escrita	Puntaje final sobre 100% obtenido en evaluación escrita	Cuantitativa	Numérica	
Resultado de evaluación práctica	Estado final del examen aplicado en habilidades prácticas de ACLS.	Cualitativa	Dicotómica	1. Aprueba 2. No aprueba
Porcentaje de evaluación práctica	Puntaje final sobre 100% obtenido en evaluación práctica	Cuantitativa	Numérica	
Asegura la escena	Disminución de peligro en el espacio físico en que se realizará la reanimación.	Cualitativa	Dicotómica	1. Si 2. No
Busca respuesta adecuada	Revisa a paciente y verifica si respira con normalidad o jadea o no responde.	Cualitativa	Dicotómica	1. Si 2. No
Activa sistema de emergencias	Solicita coche de paro y asistencia del equipo de reanimación.	Cualitativa	Dicotómica	1. Si 2. No
Comprueba pulso adecuado	Verifica que exista pulso central, entre 5 a 10 segundos máximo	Cualitativa	Dicotómica	1. Si 2. No
Asigna funciones a equipo	dispone a personal a cargo que funciones específicas desempeñará en la reanimación	Cualitativa	Dicotómica	1. Si 2. No
Garantiza RCP de calidad	Realiza ciclos de 30 compresiones a una profundidad adecuada (no menos	Cualitativa	Dicotómica	1. Si 2. No

	de 5 y no más de 6 cm) con una frecuencia no menos 100 y no más de 120 compresiones por minuto, permitiendo la expansibilidad torácica; además de 2 ventilaciones de 1 segundo cada 1, evitando la hiperventilación y minimizando las interrupciones de compresiones. Se garantiza cambio de reanimador cada 2 minutos.			
<i>Reconocimiento adecuado de ritmos de paro</i>	Valoración objetiva de trazado electrocardiográfico en el monitor, basada en clasificación de ritmos de paro.	Cualitativa	Dicotómica	1. Si 2. No
<i>Tratamiento acorde a ritmo de paro</i>	Manejo farmacológico y no farmacológico del ritmo identificado.	Cualitativa	Dicotómica	1. Si 2. No
<i>Realiza cuidados postparo</i>	Manejo posterior a la restitución de la circulación espontánea, mejora perfusión, realiza exámenes, piensa en hipotermia terapéutica.	Cualitativa	Dicotómica	1. Si 2. No

CAPÍTULO III. MÉTODOS

MUESTRA

El universo son todos los estudiantes de los posgrados de áreas críticas: Emergencias y Desastres, Cuidados Intensivos y Anestesiología, que conforman un número total de 219 estudiantes. Con este universo, tomando una heterogeneidad del 50%, con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%, la muestra fue de 140 estudiantes. Para la selección de la muestra se realizó un muestreo aleatorizado.

TIPO DE ESTUDIO:

El presente proyecto es un estudio experimental estratificado aleatorizado, en el cual se realizó una intervención teórico-práctica de ritmos de paro en *ACLS*, basada en las guías 2015 para RCP, con mediciones post intervención inmediata y a los 30 días de la misma, en estudiantes de posgrado de áreas críticas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, entre enero y febrero de 2017.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Estudiantes de los posgrados de áreas críticas: Emergencias y Desastres, Anestesiología y Medicina Crítica, de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Estudiantes que no se encuentren de turno al momento de la intervención.
- Estudiantes que deseen participar en el estudio.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Estudiantes de otros posgrados distintos a los mencionados.
- Estudiantes que se encuentren de turno al momento de la intervención.
- Estudiantes que no deseen participar en el estudio.

PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

En la parte inicial del estudio, se realizó una intervención teórico-práctica a los estudiantes de primer semestre de pregrado de Medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, aplicándose un post test teórico y post test práctico. Esto se realizó con el fin de evaluar la concordancia de enseñanza entre los dos evaluadores autores del estudio.

Posteriormente, en la primera fase, previo consentimiento informado, se aplicaron encuestas sobre las características y conocimiento previo de los ritmos de paro cardiorrespiratorio de *ACLS* que tuvieron los participantes de los posgrados de áreas críticas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Inmediatamente después, se realizó la intervención teórico-práctica sobre ritmos de paro cardiorrespiratorio. Se utilizaron herramientas estandarizadas teóricas de evaluación de *ACLS* 2015. Los instructores estaban certificados en *ACLS* y *BLS* con experiencia en práctica, enseñanza y evaluación de desempeño. Todas las pruebas usaron los mismos escenarios, lista de evaluación de habilidades (prácticas) de la *AHA*, y ambientes de simulación privados, con uso de maniqués y equipo de alta fidelidad.

En la fase final (post-intervención), se realizaron las evaluaciones teórico-prácticas de los algoritmos de paro cardiorrespiratorio de *ACLS* en dos tiempos:

1. Post-intervención temprana, es decir, inmediatamente después de la intervención
2. A los 30 días de realizada la intervención.

PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis de los datos, inicialmente se realizó el índice de Kappa de Cohen para determinar la concordancia y estandarización de conocimientos que se impartieron en la intervención. El resultado del mismo fue 0.828, lo que indica un alto acuerdo entre los 2 observadores (51), por lo que se pudo continuar con el estudio.

Se tomaron las medias del resultado de la primera intervención comparando con la de la segunda intervención, en cuanto al examen escrito, al examen teórico y al desempeño general. Se realizaron pruebas de tendencia central y de dispersión, t de Student, ANOVA de una vía y ANCOVA. El análisis estadístico se realizó en el software SPSS versión 24.0

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Se realizaron evaluaciones a 140 participantes: 70 estudiantes de Emergencias y Desastres, 35 estudiantes de Anestesiología y 35 estudiantes de Medicina Crítica.

Las características de los participantes se detallan en la tabla 3 a continuación.

Tabla 3: Características de los participantes

Características de los participantes	Emergencias y Desastres n (%)	Anestesiología n (%)	Medicina Crítica n (%)	Total n (%)
Género				
Masculino	43 (61.4%)	14 (40%)	19 (54.3%)	76 (54.3%)
Femenino	27 (38.6%)	21 (60%)	16 (45.7%)	64 (45.7%)
Edad en años				
Media	31.19	29.2	29.69	30.31
Mínimo	26	26	27	26
Máximo	56	36	31	56
Años de práctica clínica				
Media	4.41	3.29	3.91	4.01
Mínimo	1	1	1	1
Máximo	28	8	7	28
Año en curso de posgrado				
R1	17 (24.3%)	17 (48.6%)	17 (48.6%)	51 (36.4%)
R2	18 (25.7%)	18 (51.4%)	18 (51.4%)	54 (38.6%)
R4	17 (24.3%)			17 (12.1%)
Egresados	18 (25.7%)			18 (12.9%)
Tiempo de último curso de ACLS				
1 a 6 meses	1 (1.4%)	17 (48.6%)	-----	18 (12.9%)
7 a 12 meses	18 (25.7%)	-----	19 (54.3%)	37 (26.4%)
19 a 24 meses	-----	1 (2.9%)	1 (2.9%)	2 (1.4%)
Más de 24 meses	39 (55.7%)	2 (5.7%)	1 (2.9%)	42 (30%)
No ha realizado	12 (17.1%)	15 (42.9%)	14 (40%)	41 (29.3%)
Realizó turno la noche anterior				
Sí	21 (30%)	15 (42.9%)	17 (48.6%)	53 (37.9%)
No	49 (70%)	20 (57.1%)	18 (51.4%)	87 (62.1%)
Al momento se encuentra bajo estrés				
Sí	56 (80%)	25 (71.4%)	23 (65.7%)	104 (74.3%)
No	14 (20%)	10 (28.6%)	12 (34.3%)	36 (25.7%)

Descansó la noche

anterior				
Sí				
No	19 (27.1%)	7 (20%)	10 (28.6%)	36 (25.7%)
	51 (72.9%)	28 (80%)	25 (71.4%)	104 (74.3%)
Certificación ACLS vigente				
Sí	20 (8.6%)	17 (48.6%)	20 (57.1%)	57 (40.7%)
No	50 (71.4%)	18 (51.4%)	15 (42.9%)	83 (59.3%)
Cuántas veces ha aplicado ACLS como líder de equipo				
Media	3.74	0.46	2.91	2.71
Mínimo	0	0	0	0
Máximo	10	3	12	12
Instructor de ACLS				
Sí	5 (7.1%)	----	1 (2.9%)	6 (4.3%)
No	65 (92.9%)	35 (100%)	34 (97.1%)	134 (95.7%)
Frecuencia de estudio de ACLS				
Regularmente	17 (24.3%)	1 (2.9%)	4 (11.4%)	22 (15.7%)
Ocasionalmente	51 (72.9%)	23 (65.7%)	23 (65.7%)	97 (69.3%)
No estudia	2 (2.9%)	11 (31.4%)	8 (22.9%)	21 (15%)
Seguridad en conocimientos y habilidades en ACLS				
Poco confiado	6 (8.6%)	14 (40%)	12 (34.3%)	32 (22.9%)
Moderadamente confiado	52 (74.3%)	19 (54.3%)	18 (51.4%)	89 (63.6%)
Muy confiado	12 (17.1%)	2 (5.7%)	5 (14.3%)	19 (13.6%)
Conocimiento previo de ACLS				
Buen conocimiento	37 (52.9%)	6 (17.1%)	8 (22.9%)	51 (36.4%)
Regular conocimiento	33 (47.1%)	29 (82.9%)	25 (71.4%)	87 (52.1%)
Bajo conocimiento	-----	-----	2 (5.7%)	2 (1.4%)

Autores: Holguín, MD; Robalino, MD

Los resultados de las evaluaciones teóricas y prácticas se detallan en las tablas 4, 5 y 6.

Tabla 4: Desempeño de participantes en evaluaciones teórico-prácticas

	Teórico 1	Teórico 2	Práctico 1	Práctico 2
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Aprobado	82 (58.6%)	56 (40%)	108 (77.1%)	50 (35.7%)
Reprobado	58 (41.4%)	84 (60%)	32 (22.9%)	90 (64.3%)

Autores: Holguín, MD; Robalino, MD

Tabla 5: Resultados de evaluaciones por especialidad (promedio)

Evaluaciones	Emergencias y Desastres (%)	Anestesiología (%)	Medicina Crítica (%)	Total (%)
Teórica 1	86,36	77	84	83,43
Teórica 2	79,57	68,86	76,86	76,21
Práctica 1	93,65	90,47	97,46	93,81
Práctica 2	79,20	64,75	79,68	75,71

Autores: Holguín, MD; Robalino, MD

Tabla 6: Habilidades prácticas que más se deterioraron (orden descendente)

	Práctico 1	Práctico 2	Diferencia (%)
	(inmediato)	(30 días)	
Tratamiento adecuado acorde a ritmos de paro	82.1%	38.6%	43.5%
Asegura la escena	95.7%	63.6%	32.1%
Realiza Cuidados Postparo	87.9%	57.1%	30.8%
Reconocimiento adecuado de ritmos de paro	91.4%	72.1%	19.3%
Garantiza RCP de calidad	93.6%	80%	13.6%
Activa Sistema de Emergencias	97.9%	87.1%	10.8%
Comprueba Pulso	97.1%	87.1%	10%

Autores: Holguín, MD; Robalino, MD

Se realizó el análisis de varianza (ANOVA) en cada una de las evaluaciones (Teórica y Práctica) en los tres grupos de Posgrado de Áreas Críticas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, obteniéndose los siguientes resultados:

Para el primer examen escrito existieron diferencias estadísticamente significativas, al realizar la prueba Post hoc mediante Scheffe se evidenció que dichas diferencias son debidas a que el nivel de conocimientos teóricos adquiridos inmediatamente después de la intervención de ACLS entre el grupo de Emergencias y Desastres con Anestesiología tiene un valor de $p < 0.05$, al igual que entre el grupo de Medicina Crítica y Anestesiología ($p=0.027$). Esta situación no se evidenció en el grupo de Emergencias y Desastres con Medicina Crítica, pues no existe una diferencia

estadísticamente significativa. De igual manera para el segundo examen escrito el valor de p fue menor a 0.05, al realizar la prueba Post hoc como en la primera evaluación se evidenció que las diferencias son debidas a que el nivel de conocimientos teóricos adquiridos 30 días después de la intervención inicial de ACLS entre el grupo de Emergencias y Desastres con Anestesiología tiene una diferencia estadísticamente significativa, al igual que entre el grupo de Medicina Crítica y Anestesiología ($p=0.020$), situación no observada en la comparación entre Emergencias y Desastres con Medicina Crítica ($p=0.539$) que no indica una diferencia.

Para el primer examen práctico no existieron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos al ser evaluadas sus habilidades practicas adquiridas inmediatamente después de la intervención de ACLS ($p=0.066$). Sin embargo, para el segundo examen práctico que fue evaluado a los 30 días de la intervención inicial ya se identificaron diferencias estadísticamente significativas, al realizar la prueba Post hoc mediante Scheffe se evidenció que las diferencias son debidas a que el nivel de habilidades prácticas adquiridas de ACLS entre el grupo de Emergencias y Desastres con Anestesiología tiene un valor de $p=0.04$, al igual que entre el grupo de Medicina Crítica con Anestesiología ($p=0.013$). Esta situación no fue observada en la comparación entre Emergencias y Desastres con Medicina Crítica ($p=0.994$).

Posteriormente se realizaron pruebas para buscar diferencias entre los resultados de las evaluaciones teóricas y prácticas que indicaron lo siguiente:

En cuanto al examen teórico, hubo una disminución en el resultado entre las mediciones efectuadas inmediatamente posterior a la intervención (media = 83.43) y

después de 30 días de realizada la intervención (media = 76.21) con un valor de $p < 0.05$.

En lo que corresponde al examen práctico, se encontró una disminución estadísticamente significativa en el resultado entre las mediciones efectuadas inmediatamente posterior a la intervención (media = 93.81) y a los 30 días de la intervención (media = 75.71).

Finalmente, se realizó un análisis de covarianza (ANCOVA) para los resultados de los exámenes teórico y práctico a los 30 días de la intervención inicial sobre ACLS, con el fin de investigar si la relación entre las variables encontradas se mantiene al controlar el efecto (introduciéndolas como covariables).

Se encontraron las siguientes asociaciones estadísticamente significativas en las evaluaciones teóricas a los 30 días, que se describen en la tabla número 7. No se muestran las variables que no fueron significativas, entre las cuales se encontraron edad y sexo del participante, estrés, año en curso de posgrado, vigencia de certificado en ACLS, número de veces que aplicaron el ACLS durante su práctica clínica, si fueron instructores de ACLS y regularidad de estudios.

Tabla 7: Análisis de la Covarianza (ANCOVA) evaluación escrita a los 30 días.

Variable dependiente: Porcentaje de evaluación escrita a los 30 días de la intervención					
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	P
Especialidad	1191,558	2	595,779	10,306	,000
Tiempo del último ACLS realizado	971,270	4	242,818	4,200	,003
Estado Posturno	454,207	1	454,207	7,857	,006
Conocimiento Previo sobre ACLS	2157,766	2	1078,883	18,663	,000

Autores: Holguín, MD; Robalino, MD

Además de lo mencionado anteriormente, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en lo que respecta a descanso en noche previa, en los resultados de examen escrito.

De igual manera, se encontraron las siguientes asociaciones estadísticamente significativas en las evaluaciones prácticas a los 30 días, que se describen en la tabla número 7. Al igual que en la tabla anterior no se muestran las variables que no fueron significativas.

Tabla 8: Análisis de la Covarianza (ANCOVA) evaluación práctica a los 30 días.

Variable dependiente: Porcentaje de evaluación práctica a los 30 días de la intervención.

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	p
Edad	976,127	1	976,127	5,435	,022
Años de Práctica Clínica	1081,268	1	1081,268	6,020	,016
Especialidad	4181,206	2	2090,603	11,640	,000
Tiempo del último ACLS realizado	2074,230	4	518,557	2,887	,026
Descanso en la noche anterior	879,025	1	879,025	4,894	,029
Conocimiento Previo sobre ACLS	8312,469	2	4156,234	23,142	,000

Autores: Holguín, MD; Robalino, MD

A diferencia de lo observado en resultados de examen teórico, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a estado posturno del participante en la evaluación práctica a los 30 días.

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

Existen organizaciones internacionales, como la *American Heart Association*, que han desarrollado programas de tratamiento en resucitación cardiopulmonar. En la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, se ha considerado esencial en el entrenamiento pregrado (con programas de Soporte Vital Básico *BLS*) y posgrado (*BLS* y Soporte Vital Cardiovascular Avanzado *ACLS*). Sin embargo, no son cursos realizados en la unidades de salud donde reciben su formación diaria, si no organizados por sociedades científicas.

Este es el primer estudio realizado en Ecuador comparando la retención de conocimientos teórico-prácticos de los estudiantes de posgrados de áreas críticas, que comprenden Emergencias y Desastres, Anestesiología y Medicina Crítica, pues son quienes tiene mayor posibilidad de encontrarse con situaciones que ameriten cuidados cardiovasculares avanzados.

Los hallazgos del presente estudio son consistentes con la literatura previa que ha demostrado que el conocimiento y habilidades prácticas de los proveedores de salud van declinando antes del intervalo recomendado de entrenamiento (2 años). El promedio en que se evidencia esta disminución se encuentra entre 6 meses a 1 año (9,49), sin embargo no se encuentran muchos estudios previos que indiquen el comportamiento entre 1 a 6 meses.

Las evaluaciones teóricas de los participantes arrojaron un promedio de 83,43% inmediatamente posterior a la intervención y 76,21% en la evaluación a los 30 días; en el examen práctico se evidenció un promedio de 93,81% inmediatamente y

75,71% a los 30 días, por lo que concluimos que las habilidades prácticas presentan mayor declinación que los conocimientos teóricos, lo cual coincide con la literatura, que indica que lo que más se afecta con el paso del tiempo son las destrezas prácticas (9,47,49,52,53), e incluso, que los resultados de los exámenes teóricos no son un buen predictor de los resultados de la evaluación práctica (54). En nuestro estudio, las habilidades prácticas mayormente deterioradas fueron: tratamiento acorde al ritmo de paro, asegurar escena, realizar cuidados postparo y reconocimiento adecuado de ritmos de paro. Estos hallazgos sugieren que los intervalos apropiados y estrategias de re entrenamiento deberían ser diferenciados entre los conocimientos y las habilidades, con reforzamiento de las últimas.

Al comparar los 3 grupos de posgrados de áreas críticas, se encontró que entre el grupo de Emergencias y Desastres con Medicina Crítica no existieron diferencias estadísticamente significativas en los conocimientos de ambas evaluaciones escritas y de la evaluación práctica a los 30 días de la intervención. Sin embargo, se evidenció que existe diferencia entre el grupo de Anestesiología con los otros dos grupos ($p < 0.05$). Se observó un comportamiento similar en el estudio realizado por Botha et al, en el cual los participantes de Medicina de Emergencias tuvieron un mejor desempeño global en las evaluaciones respecto a los participantes de Anestesiología, teniendo en cuenta que pertenecen a áreas críticas (7). La razón por la cual hay menor retención en este grupo puede explicarse por varios factores, de los cuales se destaca la baja incidencia de aparición de pacientes con paro cardiorrespiratorio en las salas de quirófano, en donde realizan su labor diaria los anesthesiólogos. En un estudio realizado por An, J y cols., en Pittsburgh-EEUU se encontraron 23 casos de arresto cardíaco intraoperatorio de un total de 218274

pacientes, lo que resulta en una prevalencia de 1.1 casos por 10000 (55), por lo que la aplicación de los algoritmos de manejo serán muy infrecuentes y por tanto no se podrán mantener los conocimientos y las destrezas, que es el caso contrario de lo que ocurre en el departamento de Emergencias y en la Sala de Terapia Intensiva, que registra el 42% de todos los paros intrahospitalarios en un estudio realizado en Uganda (56), y en otro estudio realizado en EEUU se evidenció un 59% de ocurrencia de estos eventos en ambos servicios (57).

Al realizar análisis de la covarianza en nuestro estudio, encontramos una relación estadísticamente significativa entre tiempo del último curso de ACLS con los resultados satisfactorios de evaluaciones teóricas y prácticas, lo que habla de que mientras más reciente es la intervención, existirán mejores resultados, esto es, que la declinación no sea clínicamente significativa. Esto coincide con los resultados del estudio realizado por Jensen y cols., en el cual se encontró que la declinación de conocimientos en ACLS fue menor cuando se realizaron cursos a los 0 y 6 meses, con evaluaciones a los 6 meses y 12 meses, con medias de 73, 85 y 82, respectivamente (58).

Lo mismo ocurrió con el conocimiento previo sobre *ACLS* y los resultados de las evaluaciones, con una $p < 0.05$ tanto en lo teórico como en lo práctico a los 30 días. Evidenciamos que coincide con un estudio de Bingham et al., que menciona que los equipos de reanimación que tuvieron miembros con entrenamiento de simulación previo demostraron superioridad en conocimiento y habilidades prácticas entre los 120 días de entrenamiento previo (59).

En lo que respecta a años de práctica clínica, se observó la influencia que tuvo sobre los resultados de las evaluaciones ($p < 0.05$). En el estudio realizado por Yang y colaboradores, se menciona que los participantes que tuvieron por lo menos medio año de práctica clínica, obtuvieron mejores resultados que los que se encontraban menos tiempo (49).

Se encontró además que existió una relación estadísticamente significativa entre la noche previa de descanso y haberse encontrado posturno con los resultados de las evaluaciones, es decir, que tuvieron un menor rendimiento si no habían tenido una noche de sueño adecuada, y por el contrario, no se evidenció una diferencia estadísticamente significativa entre los resultados y el estrés. Esto contrasta con el estudio de Júnior et al, en el que se demuestra que el estrés afecta de manera importante el desempeño del participante, y por otro lado, el tiempo de sueño no afectó los resultados (60).

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El estudio presenta varias limitaciones. Al tratarse de evaluaciones cuya calificación no afectan al desempeño final del estudiante en el posgrado al que pertenece, puede encontrarse que la nota de la examinación escrita no refleje el conocimiento del participante.

Al haberse realizado en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, podemos encontrarnos con el problema de que es difícil la generalización del estudio, tomando en cuenta que en esta institución es obligatorio para los estudiantes de posgrados realizar entrenamiento en ACLS, sin embargo, en la mayor parte de universidades del país, estos no se realizan, por lo que el nivel de conocimiento previo va a variar en función de esta situación.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Las enfermedades cardiovasculares se encuentran dentro de las 10 primeras causas de mortalidad en nuestro país, razón por lo que es necesario realizar entrenamiento en manejo del paro cardiorrespiratorio.
- Este estudio realizó un análisis del nivel de deterioro de conocimientos teóricos y prácticos y las causas que pueden influir, con respecto a *ACLS*.
- La investigación realizada demuestra que el conocimiento y habilidades prácticas en *ACLS* de los médicos de los posgrados de Emergencias y Desastres, Anestesiología y Medicina Crítica se deterioran después de 30 días de un entrenamiento en soporte vital cardiovascular avanzado. Cabe recalcar que dentro de las destrezas más deterioradas, son las habilidades prácticas las que presentan mayor afectación.
- Existieron algunas características importantes de los participantes del proyecto que demostraron tener influencia en el nivel de conocimientos observado, dentro de las cuales encontramos el tiempo de realización del último curso de *ACLS*, especialidad, años de práctica clínica, noche de descanso previa y si el participante se encontraba posturno, como las más sobresalientes.
- Nuestros resultados indican que es necesario realizar cursos y actualizaciones de manera más frecuente, con el fin de mantener los conocimientos y

habilidades en un nivel que permita garantizar un adecuado cuidado al paciente que requiera aplicación de los algoritmos de manejo, y así disminuir el riesgo potencial de muerte o incapacidad.

RECOMENDACIONES

- Sugerimos que, en el caso de médicos que laboran dentro de áreas críticas, se realicen cursos de re entrenamiento más frecuentes, sobre todo en lo que respecta a destrezas prácticas, y que se considere disminuir el tiempo de cursos de recertificación. Además, debería ser mandatorio el estar certificado como proveedor en soporte vital avanzado al iniciar un programa de posgrado o actividades hospitalarias asistenciales en todas las áreas, y así asegurar un nivel adecuado de conocimiento y habilidades. Esto con el fin de mantener los conocimientos y habilidades en un nivel que permita garantizar un adecuado cuidado al paciente que requiera aplicación de los algoritmos de manejo, y así disminuir el riesgo potencial de muerte o incapacidad.
- Es importante tomar en cuenta que, al momento de realizar un curso de certificación en *ACLS*, los participantes deberían haber descansado la noche anterior, para así mejorar la retención de destrezas teórico-prácticas, por lo que esto debe ser considerado por los centros de entrenamiento y por las autoridades de cada universidad.

- Al haberse realizado el estudio en 1 sola universidad, se recomienda ampliar el universo a un mayor número de instituciones de educación superior con la misma oferta de posgrados, con el fin de realizar comparaciones a nivel país.
- Es de suma importancia medir el nivel de conocimientos y retención de habilidades de los profesionales de la salud que laboran en áreas críticas de los hospitales nacionales, tanto públicos como privados. Esto con la finalidad de conocer el estado de la instrucción en paro cardiorrespiratorio y con base en ello, desarrollar estrategias que mejoren el manejo de las causas de arresto cardíaco, para así mejorar la sobrevida de pacientes y evitar complicaciones.

CONFLICTO DE INTERESES: Ninguno.

BIBLIOGRAFÍA

1. OMS, OPS. Indicadores Básicos 2016. 2016;9.
2. OMS, OPS. Leading causes of deaths [Internet]. Paho. org. [cited 2016 Nov 3]. Available from:
http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=3501&Itemid=2391
3. INEC. Egresos Hospitalarios 2010 / Anuario de Estadísticas Vitales: Nacimientos y Defunciones. Año 2010 / Defunciones años desde 2004 al 2010. 2010.
4. Msp. Datos esenciales de Salud: una mirada a la década 200-2010. Minist Salud Pública [Internet]. 2012;1–60. Available from:
<http://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/05/Datos-esenciales-de-salud-2000-2010.pdf>
5. Hunziker S, Johansson AC, Tschan F, Semmer NK, Rock L, Howell MD, et al. Teamwork and leadership in cardiopulmonary resuscitation. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2011;57(24):2381–8. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2011.03.017>
6. Bhanji F, Donoghue AJ, Wolff MS, Flores GE, Halamek LP, Berman JM, et al. Part 14: Education: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*. 2015;132(18):S561–73.
7. Botha L, Geyser MM, Engelbrecht A. Knowledge of cardiopulmonary

resuscitation of clinicians at a South African tertiary hospital. *South African Fam Pract* [Internet]. 2012;54(5):447–54. Available from:
http://www.journals.co.za/WebZ/images/ejour/mp_safp/mp_safp_v54_n5_a17.pdf?sessionid=01-55738-89496325&format=F%5Cnhttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=emed10&AN=2012669389%5Cnhttp://sfx.scholarsportal.info/uhn?sid=OVID:emb

8. Abella BS. Quality of Cardiopulmonary Resuscitation During In-Hospital Cardiac Arrest. *Jama* [Internet]. 2005;293(3):305. Available from:
<http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.293.3.299%5Cnhttp://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.293.3.305>
9. Smith KK, Gilcreast D, Pierce K. Evaluation of staff's retention of ACLS and BLS skills. *Resuscitation*. 2008;78(1):59–65.
10. Hermreck AS. The history of Cardiopulmonary Resuscitation. *Am J Surg*. 1980;156:430–6.
11. American Heart Association. History of CPR [Internet]. 2006 [cited 2016 Nov 22]. Available from:
http://cpr.heart.org/AHA/ECC/CPRAndECC/AboutCPRFirstAid/HistoryofCPR/UCM_475751_History-of-CPR.jsp
12. Neumar RW, Shuster M, Callaway CW, Gent LM, Atkins DL, Bhanji F, et al. Part 1: Executive summary: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care.

Vol. 132, *Circulation*. 2015. 315-367 p.

13. Link MS, Berkow LC, Kudenchuk PJ, Halperin HR, Hess EP, Moitra VK, et al. Part 7: Adult advanced cardiovascular life support: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*. 2015;132(18):S444–64.
14. Field JM, Hazinski MF, Sayre MR, Chameides L, Schexnayder SM, Hemphill R, et al. Part 1: Executive summary: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010;122(SUPPL. 3):640–57.
15. Hazinski MF, Nolan JP, Billi JE, Böttiger BW, Bossaert L, De Caen AR, et al. Part 1: Executive summary: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Circulation*. 2010;122(16 SUPPL. 2).
16. Cummins R, Ornato JP, Thies WH, Pepe PE, Billi JE, Seidel J, et al. Improving Survival From Sudden Cardiac Arrest : The “ Chain of Survival ” Concept. *Circulation* [Internet]. 1991;Vol 83, No:1832–47. Available from: <http://circ.ahajournals.org/content/83/5/1832.short>
17. Kronick SL, Kurz MC, Lin S, Edelson DP, Berg RA, Billi JE, et al. Part 4: Systems of care and continuous quality improvement: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*. 2015;132(18):S397–413.
18. Zinski HMF, Sayre MR, Chameides L, Schexnayder SM, Hemphill R, Samson

- R a, et al. Aspectos destacados de la actualización de las Guías de la AHA para RCP y ACE de 2015. *Circulation* [Internet]. 2015;123:34. Available from: [http://www.rfess.es/DOCUMENTOS/2015-AHA-Guidelines-Highlights-Spanish\[1\].pdf](http://www.rfess.es/DOCUMENTOS/2015-AHA-Guidelines-Highlights-Spanish[1].pdf)
19. European Resuscitation Council. Part 2: Adult basic life support. *Resuscitation*. 2005;67(2–3):187–201.
 20. Berg RA, Hemphill R, Abella BS, Aufderheide TP, Cave DM, Hazinski MF, et al. Part 5: Adult basic life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010;122(SUPPL. 3).
 21. Kleinman ME, Brennan EE, Goldberger ZD, Swor RA, Terry M, Bobrow BJ, et al. Part 5: Adult basic life support and cardiopulmonary resuscitation quality: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*. 2015;132(18):S414–35.
 22. Neumar RW, Otto CW, Link MS, Kronick SL, Shuster M, Callaway CW, et al. Part 8: Adult advanced cardiovascular life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010;122(SUPPL. 3).
 23. Bisschops LL a, Hoedemaekers CWE, Simons KS, van der Hoeven JG. Preserved metabolic coupling and cerebrovascular reactivity during mild hypothermia after cardiac arrest. *Crit Care Med*. 2010;38(7):1542–7.

24. Ellis DY, Harris T, Zideman D. Cricoid Pressure in Emergency Department Rapid Sequence Tracheal Intubations: A Risk-Benefit Analysis. *Ann Emerg Med.* 2007;50(6):653–65.
25. Schneider T, Martens PR, Paschen H, Kuisma M, Wolcke B, Gliner BE, et al. Multicenter, randomized, controlled trial of 150-J biphasic shocks compared with 200- to 360-J monophasic shocks in the resuscitation of out-of-hospital cardiac arrest victims. Optimized Response to Cardiac Arrest (ORCA) Investigators. *Circulation.* 2000;102(15):1780–7.
26. Weisfeldt ML, Weisfeldt ML, Becker LB, Becker LB. Resuscitation After Cardiac Arrest. *Jama.* 2002;288(23):3035–8.
27. Andersen LW, Kurth T, Chase M, Berg KM, Cocchi MN, Donnino M, et al. Early administration of epinephrine (adrenaline) in patients with cardiac arrest with initial shockable rhythm in hospital : propensity score matched analysis. *JAMA [Internet].* 2016;353(apr06_1):i1577. Available from: <http://www.bmj.com/content/353/bmj.i1577#>
28. Lin S, Callaway CW, Shah PS, Wagner JD, Beyene J, Ziegler CP, et al. Adrenaline for out-of-hospital cardiac arrest resuscitation: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Resuscitation [Internet].* 2014;85(6):732–40. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.03.008>
29. Hagihara A, Abe T. Prehospital Epinephrine Use and Survival Among. *JAMA.* 2015;307(11):1161–8.

30. Jacobs IG, Finn JC, Jelinek GA, Oxer HF, Thompson PL. Effect of adrenaline on survival in out-of-hospital cardiac arrest: A randomised double-blind placebo-controlled trial. *Resuscitation* [Internet]. 2011;82(9):1138–43. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2011.06.029>
31. Sam A. Warren, MD, Ella Huszti, MSc, Steven M. Bradley, MD, MPH, Paul S. Chan, MD Ms, Chris L. Bryson, MD, MSc, Annette L. Fitzpatrick, PhD, and Graham Nichol, MD M. Epinephrine Dosing Period and Survival after In-Hospital Cardiac Arrest. *Resuscitation*. 2015;33(4):395–401.
32. Lui CT, Poon KM, Tsui KL. Abrupt rise of end tidal carbon dioxide level was a specific but non-sensitive marker of return of spontaneous circulation in patient with out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* [Internet]. 2016;104:53–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.04.018>
33. Callaway CW, Donnino MW, Fink EL, Geocadin RG, Golan E, Kern KB, et al. Part 8: Post-cardiac arrest care: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*. 2015;132(18):S465–82.
34. Horsted TI, Rasmussen LS, Lippert FK, Nielsen SL. Outcome of out-of-hospital cardiac arrest - Why do physicians withhold resuscitation attempts? *Resuscitation*. 2004;63(3):287–93.
35. Ahrens T, Schallom L, Bettorf K, Ellner S, Hurt G, O'Mara V, et al. End-tidal carbon dioxide measurements as a prognostic indicator of outcome in cardiac

- arrest. *Am J Crit Care An Off Publ Am Assoc Crit Nurses* [Internet]. 2001;10(6):391–8. Available from:
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,url,cookie,uid&db=mdc&AN=11688606&site=ehost-live>
36. Grmec S, Klemen P. Does the end-tidal carbon dioxide (EtCO₂) concentration have prognostic value during out-of-hospital cardiac arrest? *Eur J Emerg Med Off J Eur Soc Emerg Med* [Internet]. 2001;8(4):263–9. Available from:
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,url,cookie,uid&db=mdc&AN=11785591&site=ehost-live>
37. Ong MEH, Jaffey J, Stiell I, Nesbitt L. Comparison of termination-of-resuscitation guidelines for basic life support: Defibrillator providers in out-of-hospital cardiac arrest. *Ann Emerg Med*. 2006;47(4):337–43.
38. Morrison LJ, Visentin LM, Kiss A, Theriault R, Eby D, Vermeulen M, et al. Validation of a rule for termination of resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* [Internet]. 2006;355(5):478–87. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16885551>
39. Mcgaghie WC, Issenberg SB, Barsuk JH, Wayne DB. A critical review of simulation-based mastery learning with translational outcomes. *Med Educ*. 2014;48:375–85.
40. Wayne DB, Siddall VJ, Butter J, Fudala MJ, Wade LD, Feinglass J, et al. A Longitudinal Study of Internal Medicine Residents ' Retention of Advanced Cardiac Life Support Skills. *Acad Med*. 2006;81(10):9–12.

41. Ahya SN, Barsuk JH, Cohen ER, Tuazon J, Mcgaghie WC, Wayne DB. Clinical Performance and Skill Retention after Simulation-based Education for Nephrology Fellows. *Semin Dial.* 2012;
42. Furiasse N. Retention of Critical Care Skills After Simulation-Based Mastery Learning. *J Grad Med Educ.* 2013;(September).
43. Wong BS, Kang L. Mastery learning in the context of university education. *J NUS Teach Acad.* 2012;2(4):206–22.
44. Mcgaghie WC, Siddall VJ, Mazmanian PE. Lessons for Continuing Medical Education From Simulation Research in Undergraduate and Graduate Medical Education. *Chest [Internet].* 2009;135(3):62S–68S. Available from: <http://dx.doi.org/10.1378/chest.08-2521>
45. Abella BS, Sandbo N, Vassilatos P, Alvarado JP, Hearn NO, Wigder HN, et al. Chest Compression Rates During Cardiopulmonary Resuscitation Are Suboptimal. *Circulation.* 2005;428–35.
46. Brown TB, Dias JA, Saini D, Shah RC, Cofield SS, Terndrup TE, et al. Relationship between knowledge of cardiopulmonary resuscitation guidelines and performance. *Resuscitation.* 2006;69(2):253–61.
47. Burkhardt JN, Glick JE, Terndrup TE. Effect of prior cardiopulmonary resuscitation knowledge on compression performance by hospital providers. *West J Emerg Med [Internet].* 2014;15(4):404–8. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4100844&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

48. Ericsson KA. Deliberate practice and the acquisition and maintenance of expert performance in medicine and related domains. *Acad Med.* 2004;79(10 Suppl):S70–81.
49. Yang C-W, Yen Z-S, McGowan JE, Chen HC, Chiang W-C, Mancini ME, et al. A systematic review of retention of adult advanced life support knowledge and skills in healthcare providers. *Resuscitation* [Internet]. 2012;83(9):1055–60. Available from:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300957212001256>
50. Wayne DB, Siddall VJ, Butter J, Fudala MJ, Wade LD, Feinglass J, et al. A longitudinal study of internal medicine residents' retention of advanced cardiac life support skills. *Acad Med.* 2006;81(10 Suppl):S9–12.
51. Buitrón Andrade LR. Estudios de Concordancia y coeficiente de correlación interclase. In: *Herramientas en Epidemiología*. Primera Ed. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2016. p. 75–82.
52. Williams NM. Advanced life support training and assessment : A literature review. *Australas Emerg Nurs J.* 2011;14:240–5.
53. Sutton RM, Nadkarni V, Abella BS. Putting It All Together to Improve Resuscitation Quality. *Emerg Med Clin North Am.* 2012;30:105–22.
54. Rodgers DL, Bhanji F, Mckee BR. Written evaluation is not a predictor for skills performance in an Advanced Cardiovascular Life Support course &. *Resuscitation* [Internet]. 2010;81(4):453–6. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2009.12.018>

55. An J, Zhang L, Sullivan E, Guo Q, Williams J. Intraoperative cardiac arrest during anesthesia: a retrospective study of 218,274 anesthetics undergoing non-cardiac surgery. *Chinese Med J*. 2011;124(2):227–32.
56. Ocen D, Kalungi S, Ejoku J, Luggya T, Wabule A, Tumukunde J, et al. Prevalence , outcomes and factors associated with adult in hospital cardiac arrests in a low-income country tertiary hospital : a prospective observational study. *BMC Emerg Med* [Internet]. 2015;1–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12873-015-0047-0>
57. Peberdy MA, Kaye W, Ornato JP, Larkin GL, Nadkarni V, Mancini ME, et al. Cardiopulmonary resuscitation of adults in the hospital : A report of 14 720 cardiac arrests from the National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation. *Resuscitation*. 2003;58:297–308.
58. Jensen ML, Lippert F, Hesselfeldt R, Rasmussen MB, Mogensen SS, Jensen MK, et al. The significance of clinical experience on learning outcome from resuscitation training — A randomised controlled study. *Resuscitation*. 2009;80:238–43.
59. Bingham AL, Sen S, Finn LA, Cawley MJ. Retention of Advanced Cardiac Life Support Knowledge and Skills Following High-Fidelity Mannequin Simulation Training. *Am J Pharm Educ*. 2015;79(1).
60. Júnior EL, Knopfholz J, Menini CM, Brazil PR. Stress During ACLS Courses. Is it Important for Learning Skills ? *Arq Bras Cardiol*. 2002;79(nº 6):589–92.