

**Trabajo de grado, modalidad práctica empresarial en la Clínica Veterinaria
Lasallista Hermano Octavio López Martínez f.s.c. en el área de pequeñas
especies.**

Trabajo de grado para optar por el título de Médico Veterinaria

Carlos Eduardo Ramirez Molina

Asesor

David Stiven García Zapata

Médico Veterinario MSc en Ciencias Veterinarias

Unilisallista Corporación Universitaria

Facultad de Ciencias agropecuarias

Medicina Veterinaria

Caldas-Antioquia

2021

TABLA DE CONTENIDO

Portada	1
Tabla de contenido	2
Lista de ilustraciones	6
Glosario	8
Resumen	12
Introducción	13
Objetivos	17
Objetivo general	17
Objetivos específicos	17
Marco teórico.....	18
Etiología de la parada cardiorrespiratoria.....	19
El ABC	21
Air.....	22
Breathing.....	23
Circulation	25
Auscultacion	27
Soporte vital básico (BLS)	28

Fisiología de las compresiones torácicas	29
Técnica	31
Teoría de la bomba cardíaca.....	32
Enfoque de bomba cardíaca: conformación del tórax	33
La teoría de la bomba torácica	34
Ilustración 6 teoría de la bomba torácica	34
Conceptos fundamentales de las compresiones torácicas	36
Ventilación.....	39
Intubación endotraqueal.....	40
Hipoventilación e hiperventilación.....	40
Aumento de CO2 arterial	40
Consecuencias de la hiperventilación	41
Soporte vital básico en un paciente intubado	41
El electrocardiograma	42
Mantener listo equipo de electrocardiograma (ECG)	43
La importancia de los ciclos ininterrumpidos de compresiones torácicas	43
Evaluación del ECG durante las pausas entre ciclos.....	44
Diagnóstico del rit	45
El CO2 de la marea final.....	45

Indicador temprano de ROSC (retorno de la circulación espontánea)....	46
Objetivos de EtCO₂ durante las compresiones torácicas.....	46
Agentes de reversión	48
Agentes de reversión para sedantes: administración de fármacos por vía intravenosa	48
Fluidoterapia intravenosa para paciente con CPA	49
 Indicacion y contraindicaciones	50
Evaluacion del electrocardiograma y tipos de ritmo en PCA	50
Evaluar el ECG y decida si hay complejos QRS repetidos.....	50
Si hay complejos repetidos, palpe rápidamente el pulso o el latido del ápice para determinar si hay flujo sanguíneo asociado con los complejos.	50
Si no hay pulso o latido del ápice asociado con los complejos, evalúe la frecuencia	51
ALS para asistolia y PEA	52
ALS para FV y TV sin pulso	52
Reconocer ECG correctamente.....	52
Perfusión de taquiarritmias ventriculares	53
Diferenciar la TV sin pulso de la TV con perfusión	53

Dos categorías de tv con perfusión.....	54
Tratamiento de la TV inestable o la TV estable muy rápida.....	55
Objetivo de la terapia con vasopresores.....	55
Vasopresores: epinefrina y vasopresina.....	56
Epinefrina.....	56
Dosis baja.....	57
Alta dosis.....	57
El efecto de la acidemia.....	58
Vasopresina.....	58
Terapias para asistolia prolongada o PEA.....	59
Terapia de epinefrina en dosis altas.....	59
Descripción del protocolo.....	59
Preparación y prevención.....	60
Equipo y entrenamiento.....	60
Educación y liderazgo.....	61
RCP en anestesia.....	62
Soporte vital básico (BLS).....	63

Soporte vital avanzado (ALS)	65
Seguimiento	69
REFERENCIAS.....	72

Lista de ilustraciones

Ilustración 1 Retirar material extraño de las vías respiratorias	20
Ilustración 2 Identificar la frecuencia respiratoria	21
Ilustración 3 Evaluación de la respiración con portaobjetos	22
Ilustración 4 Identificar el pulso de la arteria pedal	24
Ilustración 5 Teoría de la bomba cardíaca	32
Ilustración 6 Teoría de la bomba torácica	33
Ilustración 7 Técnica para las compresiones	37
Ilustración 8 Soporte vital avanzado	42
Ilustración 9 Gráfica de compresiones durante 2 minutos constantes....	44
Ilustración 10 Asistolia	52
Ilustración 11 Fibrilación Ventricular	52
Ilustración 12 Taquicardia Ventricular	55
Ilustración 13 Capacitación y dotación	64
Ilustración 14 Capacitación equipo médico	65
Ilustración 15 Y 16 Técnica de compresión	66
Ilustración 17 Capacitación. Ventilación asistida	67
Ilustración 18 Capacitación. Electrocardiograma	68
Ilustración 19 Dosificación medicamentos de emergencia	69
Ilustración 20 Algoritmo de RCP	70
Ilustración 21 Capacitación. Mitos sobre el RCP.....	71
Ilustración 22 Capacitación. Electrocardiograma	72

Glosario

Actividad eléctrica: impulsos eléctricos generados por el músculo cardíaco (el miocardio) estimulan el latido (contracción) del corazón.

Adrenalina: medicamento y hormona. Como medicamento, se usa para tratar varias afecciones, como anafilaxia, paro cardíaco y sangrado superficial.

Amiodarona: agente antiarrítmico usado en varios tipos de taquiarritmias tanto ventriculares como supraventriculares.

Antiarrítmico: medicamentos que se usan para suprimir o prevenir las alteraciones del ritmo cardíaco, tales como la fibrilación auricular, el aleteo auricular.

Arritmia: Latidos anormales del corazón, ya sea irregulares, demasiado rápidos o lentos.

Asistolia: Ausencia total de sístole cardíaca, con pérdida completa de la actividad. Es una de las formas de paro cardíaco.

Atropina: antagonista muscarínico que produce aumento de la frecuencia cardíaca por bloqueo de estímulos vágales.

Convulsión: alteración eléctrica repentina y no controlada en el cerebro. Puede provocar cambios en el comportamiento, los movimientos o sentimientos, y en los niveles de conciencia.

Derrame pericárdico: acumulación de exceso de líquido en la estructura en forma de saco alrededor del corazón (pericardio).

Fármaco: molécula bioactiva que en virtud de su estructura y configuración química puede interactuar con macromoléculas proteicas, dando lugar a una acción y un efecto evidenciable.

Frecuencia cardiaca (Fc): El número de contracciones del corazón o pulsaciones por unidad de tiempo.

Frecuencia respiratoria (Fr): número de respiraciones que realiza un ser vivo en un periodo específico.

Hiperkalemia: Nivel alto de electrolitos de potasio en la sangre.

Hipertensión: Afección en la que la presión de la sangre hacia las paredes de la arteria es demasiado alta.

Hipokalemia: Nivel de potasio en la sangre más bajo de lo normal.

Hipotermia: Caída importante y peligrosa de la temperatura corporal.

Hipovolemia: Alteración en la que el porcentaje líquido de la sangre (plasma) es demasiado bajo.

Hipoxia: ausencia de oxígeno suficiente en los tejidos como para mantener las funciones corporales.

Intubación endotraqueal: procedimiento médico en el que se pone un tubo de plástico flexible en la tráquea para mantener una vía aérea abierta

Medicamento: uno o más fármacos integrados en una forma farmacéutica, presentado para expendio y uso industrial o clínico, y destinado para su utilización en personas o en animales.

Neumotórax a tensión: cuando el aire se acumula entre la pared torácica y el pulmón y aumenta la presión en el tórax, lo que reduce la cantidad de sangre que regresa al corazón.

Paro cardio respiratorio: Detenimiento del latido cardíaco, generalmente debido a una interferencia con la señal eléctrica que, a menudo, se relaciona con una enfermedad coronaria.

Politrauma: conjunto de lesiones a consecuencia de un traumatismo que afectan a dos o más órganos y puede poner en riesgo la vida del individuo.

Reanimación cardiopulmonar (RCP): Medida de emergencia que puede mantener la respiración y el latido cardíaco de una persona. La persona que realiza la RCP ayuda al aparato circulatorio del enfermo al exhalar en la boca del enfermo para suministrarle oxígeno y al presionar sobre el pecho para hacer circular la sangre

Shock: alteración crítica provocada por la baja repentina del flujo sanguíneo en todo el cuerpo. Puede ser el resultado de un traumatismo, insolación, pérdida de sangre, reacción alérgica, infección grave, intoxicación, quemaduras graves u otras causas.

Soporte vital: conjunto de técnicas y tratamientos de emergencia llevadas a cabo para mantener las funciones vitales de un paciente en situación de riesgo inminente para su vida.

Taponamiento cardíaco: Compresión cardíaca ocasionada por la acumulación de líquido en el saco que rodea al corazón.

Taquicardia ventricular: interrupción en los impulsos eléctricos normales que controlan el ritmo de bombeo del corazón.

Tratamiento: conjunto de medios cuya finalidad es la curación o el alivio de las enfermedades o síntomas.

Trombosis pulmonar: alteración en la que una o más arterias en los pulmones quedan obstruidas por un coágulo sanguíneo.

Vasopresor: un fármaco que causa un aumento en la presión arterial.

Ventilación pulmonar: un fármaco que causa un aumento en la presión arterial.

Resumen

La ciencia sobre la que se sustentan los conocimientos de la Reanimación Cardiopulmonar (RCP) ha evolucionado de forma vertiginosa en los últimos 10 años. Por este motivo en el campo de la medicina humana, cada cinco años se desarrollan y publican nuevas y actualizadas “recomendaciones clínicas en RCP”. Asimismo, los profesionales de la salud humana están obligados a certificar tales conocimientos y a renovar su certificación cada dos años, de forma tal que la formación y entrenamiento de estas maniobras están totalmente estandarizados en todo el mundo.

Estas recomendaciones clínicas en medicina humana se desarrollan por la International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) cada 5 años, facilitando información totalmente actualizada en este campo a todos los profesionales de la salud. Sin embargo, en medicina veterinaria no se disponía hasta ahora de una información de similares características, ya que los protocolos de RCP que se seguían consistían en adaptaciones individuales de los protocolos del ILCOR publicados de forma periódica por la American Heart Association (AHA). Para suplir esta carencia el Reassessment Campaign on Veterinary Resuscitation (RECOVER) ha completado recientemente una revisión sistemática de toda la literatura científica, elaborando las primeras recomendaciones consensuadas basadas en la evidencia para la RCP en pequeños animales

Se realizó un protocolo sobre el manejo del paciente con arresto cardiopulmonar en el hospital veterinario CatDog de la ciudad de Medellín - Antioquia, donde se utilizaron metodologías de aprendizaje teórico-prácticas de las maniobras de reanimación cardiopulmonar, utilizando guías de estudio e investigaciones, diapositivas,

capacitaciones, y simuladores, para el beneficio de todos los médicos veterinarios del Hospital CatDog. Además, se realizaron charlas con el área de auxiliares veterinarios, los cuales son de alta importancia, para llevar a cabo un protocolo exitoso de Reanimación Cardio Pulmonar (RCP), donde el trabajo en equipo de manera coordinada se convierte en una pieza clave.

El trabajo se realizó, en las instalaciones del Hospital Veterinario CatDog, con el equipo médico del Hospital. Se realiza este protocolo con la ayuda del Médico Veterinario Andrés Gaviria y Carlos Eduardo Ramirez, certificados por el Reassessment Campaign on Veterinary Resuscitation (RECOVER) como reanimadores cardiopulmonares y aptos para la atención de pacientes que entran en arresto cardiopulmonar.

Palabras Claves: Reanimación Cardiopulmonar (RCP), RECOVER, Arresto Cardiopulmonar

Introducción

Salvar a un paciente en paro cardiopulmonar (CPA) requiere que el proveedor reemplace las funciones cruciales de los sistemas cardiovascular y respiratorio utilizando técnicas correctas de reanimación cardiopulmonar (CPR), por lo que desarrollar un enfoque para apoyar a los pacientes en CPA requiere una comprensión profunda de estas funciones en pacientes sanos. perros y gatos (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

El CPA puede ser causado por un paro cardíaco primario o un paro respiratorio primario (paro por asfixia), pero independientemente de si el corazón se detiene primero o la respiración se detiene primero, en unos pocos segundos, todos los animales desarrollarán un CPA completo. (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

El paro cardíaco, un cese completo del flujo sanguíneo que sale del corazón, puede ocurrir debido a 4 tipos principales de disfunción:

- Asistolia
- Actividad eléctrica sin pulso (PEA)
- Fibrilación ventricular (FV)
- Taquicardia ventricular sin pulso (pVT)

Menos del 6% de los perros y gatos que experimentan un paro cardiopulmonar (CPA) en el hospital sobreviven hasta el alta hospitalaria (Hofmeister, Brainard, Egger, 2009). La tasa de supervivencia es de aproximadamente el 20% en los seres humanos que experimentan un paro cardíaco intrahospitalario (Peberdy, Kaye, Ornato, 2003). A pesar de las muchas diferencias entre humanos y perros o gatos, esta disparidad sugiere que los resultados del CPA podrían mejorar considerablemente en los pacientes veterinarios. Se ha propuesto una estrategia de tratamiento integral para optimizar la

supervivencia de la CPA de animales pequeños que incluye medidas de preparación y prevención, soporte vital básico (BLS) y soporte vital avanzado (ALS), y atención posparo cardíaco (PCA). Sin embargo, en la medicina veterinaria no existen pautas basadas en el consenso para tales estrategias, ni la evidencia ha sido evaluada y clasificada sistemáticamente para sentar las bases de tales pautas. Las recomendaciones actuales de RCP veterinaria se han derivado de pautas para humanos (por ejemplo, las pautas de la American Heart Association para RCP y atención cardiovascular de emergencia) o se basan en la opinión de expertos veterinarios (Boller, Oodegard, 2012). Además, parece haber desacuerdo sobre la mejor forma de realizar la RCP entre los médicos veterinarios, incluso entre los especialistas en cuidados intensivos y de emergencia que se encuentran en régimen de internado (Boller, Kellett, Shofer, Rishniw, 2010)

La reanimación cerebral cardiopulmonar es el intento de restaurar la circulación espontánea en un paciente con Arresto cardiopulmonar (CPA). La reanimación cerebral cardiopulmonar abarca una variedad de tratamientos y típicamente incluye el establecimiento de una vía aérea, la provisión de ventilación intermitente con presión positiva y la provisión de soporte circulatorio por medios mecánicos (compresiones torácicas o cardíacas directas) y farmacológicos. Todas estas maniobras se dividen en dos fases, la primera hace referencia al soporte vital básico el cual consiste en iniciar maniobras mecánicas como las compresiones del tórax, las cuales se va determinar en el momento del arresto, si se realizan de manera cerrada o abierta (compresiones cardíacas directas) y de obtener una vía aérea permeable por medio de la intubación endotraqueal, realizando así una ventilación mecánica con presión positiva. Posterior a esta fase iniciar el soporte vital avanzado, el cual consiste en evaluar la onda de

electrocardiografía, abrir un acceso venoso para la aplicación de vasopresores y/o antiarrítmicos, dependiendo del tipo de arresto cardiopulmonar que este presentado el paciente (Hofmeister, Brainard, Egger, 2009).

Objetivos

Objetivo general

- Realizar en el Hospital veterinario CatDog, un protocolo para el manejo del paciente en arresto cardiopulmonar, basados en pautas y evidencias aprobadas por Reassessment Campaign on Veterinary Resuscitation (RECOVER).

Objetivos específicos

- Capacitar al equipo clínico del Hospital CatDog, a partir de charlas, materiales teóricos, y simulacros, las técnicas de RCP, que se deben llevar a cabo en un Paro cardiopulmonar, con el fin de aumentar la probabilidad de supervivencia.
- Dotar un área de urgencias, con todos los implementos necesarios, para iniciar el protocolo lo más pronto posible, en los pacientes que presentan arresto cardiopulmonar.

Marco teórico

El paro cardiorrespiratorio se conoce como el cese brusco de la ventilación y perfusión efectiva en el organismo, donde se debe iniciar lo más rápido posible las maniobras vitales básicas y avanzadas en un lapso menor a 5 minutos, pese al inicio de muerte celular por falta de Oxígeno (Ford & Mazzaferro, 2007).

El paro cardiorrespiratorio se define con una situación de cese de las funciones cardiacas y respiratorias que se traducen clínicamente, en un estado de inconciencia, ausencia de pulsos y de respiración (Pérez, 2011).

Por lo general, los animales que sufren de parada cardiorrespiratoria tienen un mal pronóstico, en perros y gatos se reporta un porcentaje de sobrevivencia de un 4% para perros y entre 4%-9,6% en gatos (Ibancovich & Barbosa, 2009); las claves del éxito en RCCP son la detección e intervención temprana, utilizar un protocolo de RCP adecuado, trabajo de equipo y entrenamiento frecuente (López, 2010).

El diagnóstico rápido de parada cardiopulmonar (CPA) es absolutamente esencial. Se debe contar con una buena preparación para realizar un examen ABC estandarizado: vías respiratorias, respiración y circulación en cuestión de unos segundos que le permitirá diagnosticar rápidamente CPA o enfermedades que pueden conducir a CPA, maximizando sus posibilidades de salvar vidas. de los pacientes que se presentan de forma aguda (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

Una vez identificado el CPA en el paciente a través de un examen ABC, se debe iniciar las maniobras de resucitación, iniciando con el soporte vital básico (BLS) donde se inician las compresiones torácicas y la ventilación mecánica. Una vez que ya estemos

realizando las compresiones y tengamos una vía área permeable, de inmediato debemos continuar con el soporte vital avanzado (ALS) donde debemos conectar al paciente a un equipo multiparámetros, para evaluar la eficacia de las compresiones y el éxito de la ventilación asistida. Del mismo modo, debemos tener una vía venosa viable, para administrar los medicamentos de rescate, como lo son los vasopresores (Adrenalina o Vasopresina), antiarrítmicos (Lidocaína o Amiodarona), Anticolinérgicos (Atropina) y reguladores del Ph (Bicarbonato) (López, 2010).

Dependiendo de la actividad eléctrica cardíaca que se esté reflejando en el multiparámetro se tomara la decisión con el equipo de reanimación de escoger el medicamento indicado, el cual requiera el paciente. Cada uno de los miembros de reanimación, debe estar preparado para identificar en el tipo de CPA, está presentando el paciente (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

Etiología de la parada cardio-respiratoria (PCA)

"Debe de diferenciarse entre una parada respiratoria aislada, donde el corazón continúa aportando O₂ durante unos minutos y una parada cardíaca primaria, donde la circulación y la respiración cesan por completo" (Carrillo, Sopena & Benito, 2000), ya que para cada uno de los casos el protocolo cambia; para el PCR se debe de utilizar el protocolo CAB (Circulation, Airway, Breathing); mientras que para un paro respiratorio (PR) el protocolo es ABC (Airway, Breathing, Circulation) (López, 2010).

Los autores Ford & Mazzaferro en el 2007 y Carrillo & Sopena en el 2006 señalan las siguientes causas de PCR:

- Obstrucción de vías áreas.
- Depresión respiratoria central por accidentes anestésicos, hipercapnia, traumatismo craneoencefálico (TEC), intoxicación, hemotórax, neumotórax o hipotermia.

- Politraumatismo
- Electrocuciiones
- Alteraciones electrolíticas
- Hipertensión
- Arritmias
- Convulsiones incontrolables o repetitivas.

(Ford, r. & Mazzaferro, 2007).

“Los factores predisponentes para el PCR son agrupados en 5Hs y 5Ts”

(López, 2010).

Hs:

- Hipovolemia
- Hipoxia
- Hidrogenión- balance ácido-básico
- Hipotermia
- Hipo-Hiperkalemia.

(Ford, r. & Mazzaferro, 2007)

Ts:

- Tratamiento (medicamentos, drogas)
- Trombosis pulmonar

- Trombosis coronaria
- Neumotórax a Tensión
- Taponamiento cardiaco

(Ford, r. & Mazzaferro, 2007)

En los momentos previos al PCR es frecuente observar ciertos cambios como hipotensión, hipotermia, bradicardia, cambios en el patrón respiratorio y disminución o ausencia de la respuesta pupilar; cualquiera de estas presentaciones requiere de supervisión y actuación del personal para una detección del PCR (López, 2010). Para una detección apropiada del PCR, se debe de estar evaluando los siguientes parámetros: presión arterial, pulso, FC, FR, observación de la pupila, ya que esta se empieza a dilatar veinte segundos después de producirse el paro y su dilatación máxima es los 45 segundos, lo ideal es tener el animal conectado a un electrocardiograma (ECG) (Carrillo, Sopena & Benito, 2000).

EI ABC

Este es el algoritmo de RCP desarrollado por la iniciativa de la Campaña de reevaluación en reanimación veterinaria (Boller, M., & Fletcher, D. 2012)., ampliamente aceptado como el estándar de atención en RCP veterinaria. La evaluación ABC debe utilizarse en cualquier paciente que no responda (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

El objetivo de la evaluación ABC es descartar rápidamente el paro cardiopulmonar. La evaluación completa no debe tomar más de 10 a 15 segundos. Consta de 3 partes:

Air - descarte la obstrucción de las vías respiratorias.

Breathing- determine si el paciente está respirando o no

Circulación - determine si el paciente tiene flujo sanguíneo a los tejidos
(Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

Air

Si el paciente no tiene una vía aérea permeable, la RCP no tendrá éxito. Por lo tanto, es importante que las vías respiratorias se examinen minuciosamente pero rápidamente para identificar y abordar cualquier obstrucción. El examen de las vías respiratorias solo debe realizarse en pacientes que no responden. Si el paciente responde, el examen debe detenerse inmediatamente e iniciarse una encuesta primaria completa para evaluar el estado respiratorio, cardiovascular, neurológico y de perfusión del paciente

(Boller,M.,&Fletcher,D.2012).

Ilustracion 1: Retirar material extraño de las vias respiratorias.



FUENTE: Fletcher,Daniel y Boller, Manuel. (2012). *Soporte vital básico*.
Recoveriniattive.com

Limpiar la orofaringe si es necesario

Si hay algún residuo en la orofaringe, límpielo con cuidado, teniendo mucho cuidado de no empujar ningún objeto extraño hacia las vías respiratorias.

(Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

Breathing

Si las vías respiratorias están despejadas, el siguiente paso es determinar si el paciente está respirando. Esto se puede lograr buscando excursiones en el pecho o colocando suavemente una mano sobre el pecho y sintiendo el movimiento. Si el reanimador no puede determinar definitivamente que se está respirando en unos pocos segundos, se debe suponer que el paciente está apneico y se debe iniciar la RCP (Fletcher, 2021).

Se pueden realizar tres tipos de evaluaciones para evaluar a los pacientes sin evidencia visible de excursiones torácicas. Estas evaluaciones deben realizarse rápidamente. No se deben dedicar más de 5 a 10 segundos a la evaluación de la respiración (Carrillo, Sopena & Benito, 2000).

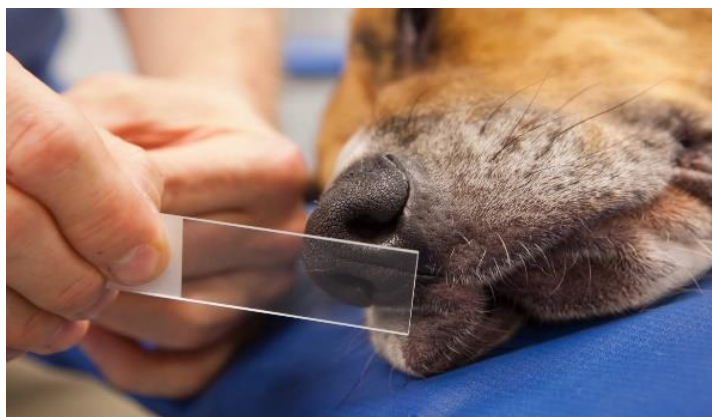
Ilustración 2: Identificar la Frecuencia Respiratoria



FUENTE: Fletcher, Daniel y Boller, Manuel. (2012). *Soporte vital básico*.
Recoverinitiative.com

1. Si no hay excursiones obvias del tórax en la inspección visual inicial, la respiración se puede evaluar más a fondo tocando ligeramente el tórax y sintiendo los movimientos del tórax (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).
2. La respiración también se puede evaluar mediante la auscultación del tórax en busca de sonidos pulmonares (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

Ilustración 3: Evaluación de la respiración con portaobjetos



FUENTE: Fletcher, Daniel y Boller, Manuel. (2012). *Soporte vital básico*. Recoverinitiative.com

3. La respiración se puede evaluar más a fondo colocando algodón o un portaobjetos frente a las fosas nasales y buscando movimiento o empañamiento, respectivamente (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

¿El paciente respira? No: el paciente debe estar intubado para proporcionar ventilación por presión positiva intermitente por medio de una bolsa reservorio ambú o por un ventilador mecánico, cumpliendo con los siguientes parámetros: (Burzaco, 2011).

1. Se recomienda proporcionar una FiO₂ (fracción inspiratoria de Oxígeno) de 100%, en caso de no ser posible utilizar una FiO₂ de 30% (tabla 1).
2. Relación inspiración/expiración de 1:1 o 1:2.
3. La frecuencia respiratoria (FR) recomendada en perros y gatos es de 10-24 respiraciones/min, algunos autores recomiendan emplear una hiperventilación al inicio para mejorar el estado de acidosis en el que se pueda encontrar el animal.
4. Administrar de 10-20 mL/kg de O₂.
5. La presión inspiratoria no debe de sobrepasar los 20 mm Hg (Burzaco, 2011)

Circulation

Tradicionalmente, la circulación se ha evaluado como parte de la evaluación inicial de un paciente que no responde. Los métodos habituales son la palpación de los pulsos del metatarso femoral o dorsal, la palpación de un latido del vértice o la auscultación del corazón. Sin embargo, varios estudios han demostrado que hasta en un 35% de los casos sin pulso, el reanimador cree que siente el pulso. Por lo tanto, ya no se recomienda controlar los pulsos en pacientes apneicos y se debe iniciar la RCP de inmediato. Si se evalúa la circulación, es imperativo que no se dediquen más de 10 a 15 segundos a la evaluación ABC completa. Los retrasos en el inicio del soporte vital básico se asocian uniformemente con peores resultados en pacientes con CPA (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

Ilustración 4: Identificar el pulso de la arteria pedal



FUENTE: Fletcher, Daniel y Boller, Manuel. (2012). Soporte vital básico. Recoverinitiative.com

La arteria pedal dorsal recorre la cara medial del tarso y es palpable en la mayoría de los perros con una presión arterial media mínima de 60 mm Hg. Si no se palpa el pulso del pedal dorsal, se recomienda realizar una evaluación adicional de la circulación para confirmar la ausencia de pulso en caso de que el paciente esté hipotenso.

(Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

El pulso femoral es palpable en la región inguinal (ingle) y generalmente se puede sentir incluso en pacientes con presión arterial baja. Puede ser difícil encontrar este pulso en pacientes obesos (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

En perros de razas más grandes no obesos, con quilla de pecho, como Greyhounds, Vizslas y Doberman Pinschers, el corazón latente puede ser palpable en el pecho en los espacios intercostales 4º a 6º en el tercio inferior del pecho. El sitio óptimo puede identificarse tirando del codo caudalmente hasta el nivel de la unión costo condral. El latido del ápice es más difícil de palpar en perros de razas más grandes sin quilla (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

Auscultacion

Un corazón que late espontáneamente generalmente generará sonidos lo suficientemente fuertes como para escucharlos con un estetoscopio (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

Se debe palpar un pulso incluso si se escucha un latido cardíaco en la auscultación, ya que los pacientes apneicos que no responden y que tienen una contractilidad cardíaca demasiado deficiente para generar un flujo sanguíneo suficiente para producir pulsos palpables aún pueden requerir compresiones torácicas. Las posibles causas de la falta de pulso en un animal con un latido cardíaco auscultable incluyen las siguientes:

- Disminución notable de la contractilidad cardíaca, que puede requerir compresiones torácicas.
- Shock severo
- Derrame pericárdico con taponamiento
- Enfermedad grave del espacio pleural

(Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

Soporte vital básico (BLS)

BLS es el intento de mantener la vida manteniendo artificialmente el flujo sanguíneo y la oxigenación de la sangre. El flujo sanguíneo se crea a través de compresiones torácicas, mientras que la ventilación de presión positiva (VPP) proporciona oxígeno y elimina el dióxido de carbono de la circulación pulmonar. Un paciente que no responde debe ser evaluado por un posible paro mediante la auscultación del corazón, la palpación de pulsos y la observación de la respiración (Hopper & Fletcher, 2012). La evaluación no debe durar más de 10 a 15 segundos y el BLS debe iniciarse lo antes posible una vez que se identifica el CPA. 5Se puede argumentar que el BLS debe iniciarse lo antes posible incluso cuando no se pueda confirmar el CPA: las investigaciones muestran que los rescatistas pueden no ser confiables para evaluar con precisión la presencia de pulsos; no hay evidencia de que iniciar compresiones cuando un animal no está detenido cause un daño significativo; y comenzar la RCP con el menor retraso posible mejora el resultado (Fletcher & Boller, 2015). Cuando se inicia la RCP, se sigue el algoritmo de CAB (circulación, vía aérea, respiración) en lugar de ABC (vía aérea, respiración, circulación) ya que el flujo sanguíneo es más importante y las compresiones torácicas proporcionan ventilación incluso antes de la intubación y la provisión de VPP (Fletcher & Boller, 2015).

Fisiología de las compresiones torácicas

Las compresiones torácicas se realizan para crear la mayor cantidad de flujo sanguíneo posible a los tejidos pulmonares para el intercambio de gases y para suministrar oxígeno a los tejidos para apoyar el metabolismo y restaurar la función de los órganos, idealmente logrando el retorno de la circulación espontánea (ROSC). Incluso las compresiones administradas con mayor eficacia proporcionan solo el 30% del gasto cardíaco normal, lo que hace que la aplicación constante de las mejores prácticas durante las compresiones de RCP sea fundamental (Fletcher & Boller, 2015) .

Se recomienda que las compresiones torácicas se realicen a una velocidad de 100 a 120 / min independientemente de la especie y el tamaño y con la fuerza suficiente para comprimir el tórax entre un tercio y la mitad del ancho normal. Las compresiones deben realizarse en ciclos de 2 minutos sin interrupción; esto se debe a que se requieren 60 segundos de compresión constante para que la presión de perfusión miocárdica (MPP) alcance su máximo potencial, y cada segundo de interrupción conduce a disminuciones significativas. Por lo tanto, cualquier evaluación del paciente (p. Ej., Electrocardiografía [ECG], palpación del pulso, auscultación) debe limitarse a varios segundos entre los ciclos de 2 minutos para evitar la pérdida completa de la MPP acumulada. Dos minutos de compresiones torácicas ininterrumpidas son físicamente exigentes y se recomienda cambiar el proveedor de compresión para cada ciclo (Fletcher & Boller, 2015).

Los aspectos físicos de las compresiones torácicas incluyen que el proveedor superponga las palmas (es decir, apile las manos planas, con la palma de una en la parte posterior de la otra) y cree un movimiento hacia abajo sobre el paciente a través de un "punto de compresión" (en lugar de una zona). El punto de compresión depende de la conformación y tamaño del paciente, el cual debe evaluarse individualmente, aunque las razas están asociadas a cada tipo (Hofmeister, Brainard & Egger, 2009)

- **Los perros de pecho redondo** (pecho tan ancho como profundo) se benefician de las compresiones enfocadas en la parte más ancha de la cavidad torácica con el paciente en decúbito lateral, con el objetivo de crear presión intratorácica y así utilizar la teoría de la bomba torácica. En este modelo, la presión intratorácica aumentada aplicada a la vasculatura dentro de la cavidad torácica crea un flujo sanguíneo hacia adelante

(Fletcher&Boller,2015)

La liberación de presión permite que la caja torácica se abra hacia atrás, creando una presión negativa para extraer la sangre del abdomen hacia la cavidad torácica, que luego se empuja hacia adelante nuevamente con la compresión subsiguiente

(Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

- **En perros con un tórax estrecho o en quilla** (más profundo que ancho), la teoría de la bomba cardíaca se aplica al enfocar las compresiones sobre el corazón mientras el paciente está en decúbito lateral. Cada compresión empuja físicamente la sangre fuera del corazón, mientras que cada retroceso permite que la sangre fluya hacia adentro (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

- **Para los perros de pecho plano** (es decir, el pecho es realmente más ancho que profundo), las compresiones deben enfocarse sobre el esternón con el perro en decúbito

dorsal, para emplear la teoría de la bomba cardiaca (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

- **En perros y gatos pequeños**, las compresiones se pueden realizar directamente sobre el corazón en decúbito lateral, utilizando un método con una o dos manos. En animales con conformación que requiere decúbito lateral, no hay evidencia que indique si el decúbito lateral derecho o izquierdo es más efectivo (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

Técnica

Los aspectos clave de la posición física del proveedor de compresión incluyen:

1. Palmas superpuestas.
2. Codos bloqueados
3. Estar de pie a una altura suficiente para colocar los hombros directamente sobre el paciente. Esta altura se puede lograr parándose en un taburete o arrodillándose de manera segura en la misma superficie que el paciente (ya sea la mesa o el piso). La fuerza hacia abajo debe ser creada por los músculos centrales del abdomen en lugar de los brazos, lo que permite un ejercicio de fuerza más fuerte y una mayor sostenibilidad. (Fletcher & Boller, 2015)

Hay dos teorías en competencia con respecto a cómo las compresiones torácicas externas pueden facilitar este flujo de sangre:

- Teoría de la bomba torácica
- Teoría de la bomba cardíaca

(Fletcher & Boller, 2015)

Teoría de la bomba cardíaca

La teoría de la bomba cardíaca del flujo sanguíneo debido a compresiones torácicas externas fue propuesta por primera vez por Kouwenhoven en 1960 (Heller & Mohrman, 1987)

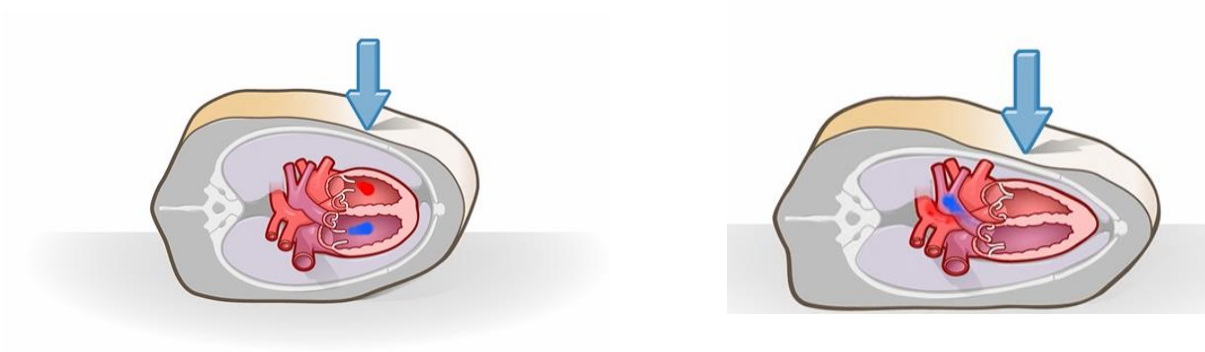
Se basa en el concepto de que los ventrículos izquierdo y derecho se comprimen directamente:

- Entre las costillas en lados opuestos del pecho cuando las compresiones se realizan en decúbito lateral
- Entre el esternón y la columna cuando las compresiones se realizan en decúbito dorsal (Heller & Mohrman, 1987)

La compresión directa aumenta la presión en los ventrículos, cerrando las válvulas mitral y tricúspide, evitando el reflujo de sangre de los ventrículos a las aurículas. El aumento de presión en los ventrículos también abre las válvulas pulmonar y aórtica, proporcionando flujo sanguíneo a los pulmones y los tejidos, respectivamente (Ford & Mazzaferro, 2007)

El retroceso elástico del pecho y el corazón entre las compresiones crea una presión negativa dentro del corazón, lo que permite el llenado de los ventrículos antes de la siguiente compresión (Ford & Mazzaferro, 2007)

Ilustración 5: Teoría de la bomba Cardíaca



FUENTE: Fletcher, Daniel y Boller, Manuel. (2012). *Soporte vital básico*.
Recoverinitiative.com

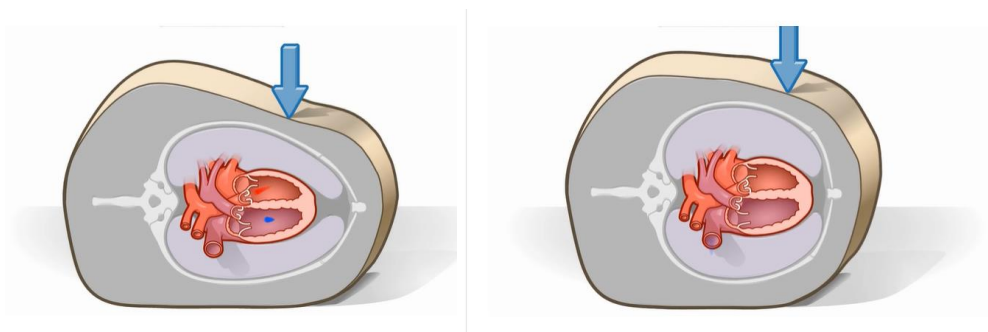
Enfoque de bomba cardíaca: conformación del tórax

En los gatos y los perros con pecho de quilla, como los lebreles, el pecho tiene una forma triangular estrecha, lo que hace factible la compresión directa del corazón con compresiones torácicas laterales. Además de la forma triangular, la pared torácica es más flexible o menos rígida en estos animales, lo que hace posible deformar la pared torácica lo suficiente como para comprimir el corazón (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

El concepto básico que subyace a la teoría de la bomba cardíaca es que el flujo directo de sangre oxigenada a los tejidos se logra mediante la compresión directa del corazón. Por lo tanto, las técnicas de compresión torácica centradas en la teoría de la bomba cardíaca deben dirigir la fuerza de compresión directamente sobre el corazón para proporcionar el máximo volumen sistólico con cada compresión, y solo tendrán éxito en animales con conformaciones que permitan la compresión directa del corazón (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

La teoría de la bomba torácica

Ilustración 6 teoría de la bomba torácica



FUENTE: Fletcher, Daniel y Boller, Manuel. (2012). *Soporte vital básico*.
Recoverinitiative.com

Debido a la baja distensibilidad y la conformación más cuadrada del tórax en la mayoría de los perros de razas medianas y grandes, las compresiones torácicas

directamente sobre el corazón utilizando el método de bomba cardíaca a menudo no logran una compresión efectiva del corazón (Barter & Davis, 2012)

El mecanismo de la bomba torácica se basa en el aumento de la presión intratorácica general, que se logra de manera más efectiva al enfocar la compresión en la parte más ancha del tórax, lo que permite una compresión máxima de la cavidad torácica. Esto da como resultado un mayor aumento de la presión intratorácica y una compresión más robusta de la aorta, lo que facilita el flujo de sangre hacia los tejidos. Además, debido a que el pecho se comprime más a fondo, se produce un retroceso mayor del pecho cuando se libera la compresión, lo que permite un llenado más eficaz del corazón (Barter & Davis, 2012)

La teoría de la bomba torácica describe el corazón como un conducto pasivo, en el que el flujo a través del lado izquierdo del corazón ocurre a través de la compresión de la aorta y los pulmones, y el flujo desde el lado derecho del corazón a través del ventrículo derecho y hacia los pulmones ocurre debido a el desarrollo de presión negativa dentro del tórax durante el retroceso elástico del pecho (Barter & Davis, 2012)

El concepto básico que subyace a la teoría de la bomba torácica es que el flujo directo de sangre oxigenada a los tejidos se logra mediante la compresión indirecta de la aorta y el aumento de la presión intratorácica. Por lo tanto, las técnicas de compresión torácica centradas en la teoría de la bomba torácica deben comprimir al máximo el tórax para facilitar el mayor aumento posible de la presión intratorácica (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

Conceptos fundamentales de las compresiones torácicas

- **Posicionamiento del paciente:** Las compresiones torácicas deben realizarse en decúbito lateral en la mayoría de los perros y gatos. Existe evidencia experimental de que esta posición da como resultado presiones arteriales superiores a las obtenidas mediante compresiones en decúbito dorsal (Boller, M., & Fletcher, D. ,2012.)

- **Profundidad de compresión:** La profundidad de la compresión debe apuntar a 1/3 a 1/2 del ancho del pecho. Las compresiones menos profundas dan como resultado un flujo sanguíneo deficiente a los tejidos. Puede ser difícil para el compresor juzgar la profundidad de compresión, por lo que otros miembros del equipo deben observar las compresiones torácicas y proporcionar información al compresor si la profundidad parece incorrecta. En perros de razas medianas y grandes, se necesita una gran cantidad de fuerza para obtener una compresión eficaz. En perros y gatos más pequeños, es posible comprimir demasiado el tórax, lo que provoca una contusión miocárdica y otros traumatismos torácicos (Boller, M., & Fletcher, D. ,2012.)

- **Tasa de compresión:** Independientemente del tamaño del paciente, las compresiones torácicas deben realizarse a una velocidad de **100 a 120 compresiones por minuto**. Debido a que el gasto cardíaco es el producto de la frecuencia cardíaca por el volumen sistólico, las tasas de compresión más bajas dan como resultado una reducción del gasto cardíaco, lo que lleva a tasas de supervivencia más bajas. Este gasto cardíaco

reducido se ve agravado por el hecho de que los volúmenes sistólicos generados por las compresiones torácicas externas de buena calidad son sólo aproximadamente el 30% del volumen sistólico normal. Las tasas de compresión más altas también reducen el gasto cardíaco porque no permiten el retroceso elástico completo del tórax, lo que reduce el retorno de sangre al corazón y disminuye el gasto cardíaco (Boller, M., & Fletcher, D., 2012.)

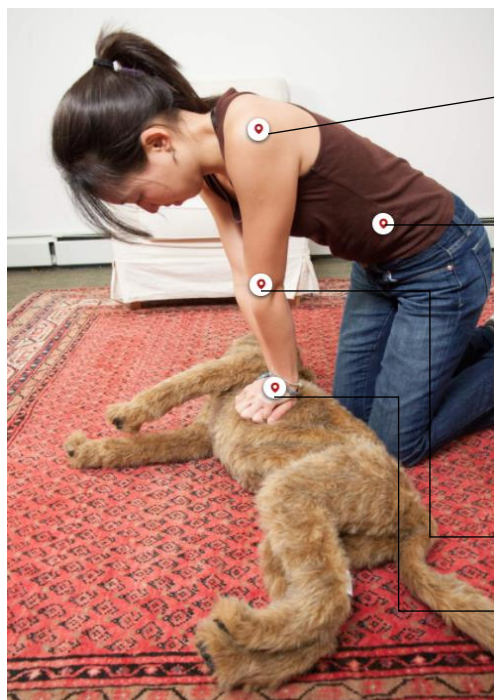
- **Retroceso del pecho:** no te inclines: Entre cada compresión torácica, debe permitirse el retroceso elástico completo del tórax, por lo que debe evitarse la inclinación o la compresión residual del tórax entre compresiones. Apoyarse en el pecho del paciente entre las compresiones torácicas reduce el retorno de sangre al corazón y reduce el gasto cardíaco (Boller, M., & Fletcher, D., 2012.)

- **Ciclos de compresión:** Las compresiones torácicas deben realizarse en ciclos de 2 minutos sin interrupción. Se necesitan aproximadamente 1 minuto de compresiones torácicas para que la presión arterial aórtica alcance un nivel de estado estable que proporcione perfusión al corazón y los tejidos. Los ciclos más cortos de compresiones torácicas reducen la perfusión porque la presión en estado estable no se alcanza ni se mantiene durante el período de tiempo necesario (Boller, M., & Fletcher, D., 2012.)

- **Rotación del compresor:** Después de cada ciclo de compresiones de 2 minutos, debe hacerse cargo de un nuevo compresor para reducir la fatiga y la

propensión a inclinarse durante las compresiones, lo que podría evitar el retroceso elástico completo del pecho (Boller, M., & Fletcher, D. ,2012.)

Ilustración 7 Técnica para las compresiones



Los hombros del compresor deben ser lineales con respecto a las manos

Esta postura permite utilizar los músculos abdominales en lugar de los bíceps o tríceps, por ende, reduce la fatiga

Los codos deben permanecer bloqueados

Una mano sobre la otra, y concentrar el impulso a una región específica del pecho

FUENTE: Fletcher, Daniel y Boller, Manuel. (2012). *Soporte vital básico*.
Recoverinitiative.com

- **Forma del pecho:** Dada la gran cantidad de variabilidad en la forma del pecho entre perros y gatos y entre diferentes razas de perros, es poco probable que un solo enfoque para las compresiones torácicas sea óptimo en todos los pacientes de animales pequeños (Boller, M., & Fletcher, D. ,2012.).

Ventilación

- **La ventilación temprana es importante en perros y gatos**

En perros y gatos, se cree que el paro respiratorio primario es más común. El paro cardíaco se produce de forma secundaria a la hipoxemia que se desarrolla por falta de ventilación, por lo que la sangre que queda en el circuito arterial en el momento del paro tiene baja concentración de oxígeno. Además, queda muy poco oxígeno en los alvéolos. Por tanto, se recomienda iniciar la ventilación lo antes posible tras el inicio de las compresiones torácicas en perros y gatos en parada cardiopulmonar (Boller, M., & Fletcher, D. ,2012.).

Dos opciones de ventilación

Presentaremos 2 opciones de ventilación durante la RCP:

- Intubación endotraqueal
- Respiración boca a hocico

(Hofmeister, E. H., Brainard, B. M., Egger, C. M., & Kang, S., 2009).

Si la intubación endotraqueal es factible, es el método preferido de ventilación durante la RCP. La ventilación boca a hocico solo debe usarse cuando los suministros para intubar no estén fácilmente disponibles, o en el caso de RCP con un solo reanimador. Tan pronto como estén disponibles los suministros de intubación y / o llegue un segundo reanimador, todos los pacientes deben ser intubados y ventilados con ventilación con presión positiva. En esta lección, presentaremos el enfoque de estos 2 tipos de ventilación en perros y gatos con CPA (Hofmeister, E. H., Brainard, B. M., Egger, C. M., & Kang, S., 2009).

Intubación endotraqueal

Los perros y gatos deben intubarse lo antes posible durante la RCP.

Su anatomía de las vías respiratorias lo hace técnicamente menos desafiante que en las personas. Tienen más comúnmente paro respiratorio primario. La ventilación es más eficaz con un tubo endotraqueal con balón que con la ventilación boca a hocico (Pérez, 2011).

Continuar compresiones: Las compresiones torácicas no deben interrumpirse para facilitar la intubación, por lo que el personal debe estar capacitado para intubar en decúbito lateral. Practique esta técnica con frecuencia al intubar pacientes para procedimientos anestésicos electivos (Pérez, 2011).

Hipoventilación e hiperventilación.

Es importante seguir las pautas de recuperación de ventilación durante la RCP para garantizar una oxigenación y ventilación adecuadas. Primero, echemos un vistazo a lo que sucede cuando los pacientes no están ventilados adecuadamente durante la RCP (Boller, M., & Fletcher, D., 2012.).

Aumento de CO₂ arterial

La hipoventilación conduce a un aumento de las concentraciones de dióxido de carbono arterial, lo que a su vez conduce a la dilatación de los vasos sanguíneos periféricos y a la acumulación de sangre en la periferia (Boller, M., & Fletcher, D., 2012.).

Consecuencias de la hiperventilación

La hiperventilación conduce a una disminución de la concentración de dióxido de carbono arterial, lo que provoca vasoconstricción cerebral, aumentando la resistencia al flujo sanguíneo al cerebro y comprometiendo la perfusión cerebral.

Además, la ventilación con presión positiva excesiva conduce a una presión intratorácica media más alta, lo que provoca la compresión de las venas cavas y reduce la precarga del corazón, lo que finalmente da como resultado una disminución del gasto cardíaco (Ford & Mazzaferro, 2007).

Finalmente, las concentraciones bajas de dióxido de carbono arterial disminuyen el impulso ventilatorio y reducen la probabilidad de que los pacientes ventilen espontáneamente si se logra el retorno a la circulación espontánea (Boller, M., & Fletcher, D. ,2012.).

Soporte vital básico en un paciente intubado

Aunque las frecuencias respiratorias normales en perros y gatos son más altas, los pacientes intubados deben ser ventilados a una frecuencia de 10 respiraciones por minuto. Eso corresponde a administrar 1 respiración cada 6 segundos. Las respiraciones deben administrarse con un tiempo inspiratorio corto de aproximadamente 1 segundo (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

Esta tasa respiratoria bajo ayuda a la hiperventilación evitar, especialmente desde menos de CO₂ se suministra a los pulmones durante la RCP a causa de la salida cardíaca más baja de lo normal. El corto tiempo inspiratorio ayuda a facilitar un mejor

retorno venoso al corazón, mejorando el gasto cardíaco. Al final de cada ciclo de 2 minutos de BLS, un nuevo compresor debe girar para reducir la fatiga (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

El electrocardiograma

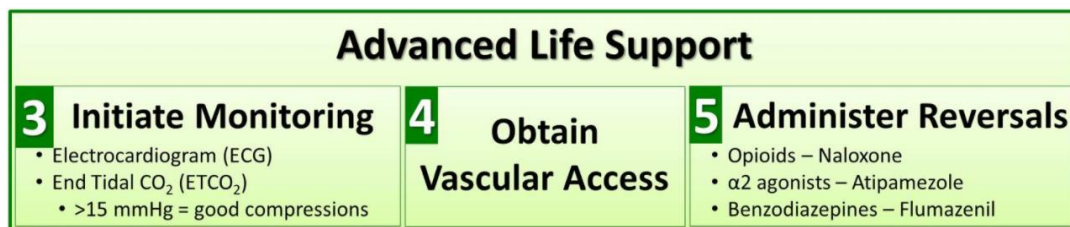
Una vez que se ha iniciado el soporte vital básico, nuestra siguiente prioridad en un paciente con paro cardiopulmonar es iniciar el soporte vital avanzado.

Hay 3 pasos para iniciar el soporte vital avanzado:

- Iniciar la vigilancia (ECG y final de la espiración CO₂)
- Obtenga acceso vascular
- Administrar agentes de reversión

. (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

Ilustración 8 Soporte vital avanzado



FUENTE: Fletcher, Daniel y Boller, Manuel. (2012). *Soporte vital avanzado*. Recoverinitiative.com

La importancia del electrocardiograma (ECG)

El diagnóstico de ritmo de ECG es el punto de decisión principal en la parte ALS del algoritmo de RCP. La monitorización del ECG es un aspecto esencial de la ELA. Por

lo tanto, es importante que la conexión de las derivaciones de ECG sea una prioridad después de que se haya iniciado BLS. Además, todos los respondedores deben sentirse cómodos con la evaluación básica del ritmo ECG y el diagnóstico de los cuatro ritmos CPA primarios (McMichael MA, Herring J, Fletcher DJ,2012).

El diagnóstico del ritmo de ECG es el principal punto de decisión de la ELA.

Las derivaciones de ECG deben conectarse lo antes posible después de que se inicie BLS. Todos los respondedores deben sentirse cómodos con el diagnóstico del ritmo de ECG (McMichael MA, Herring J, Fletcher DJ,2012).

Mantener listo equipo de electrocardiograma (ECG)

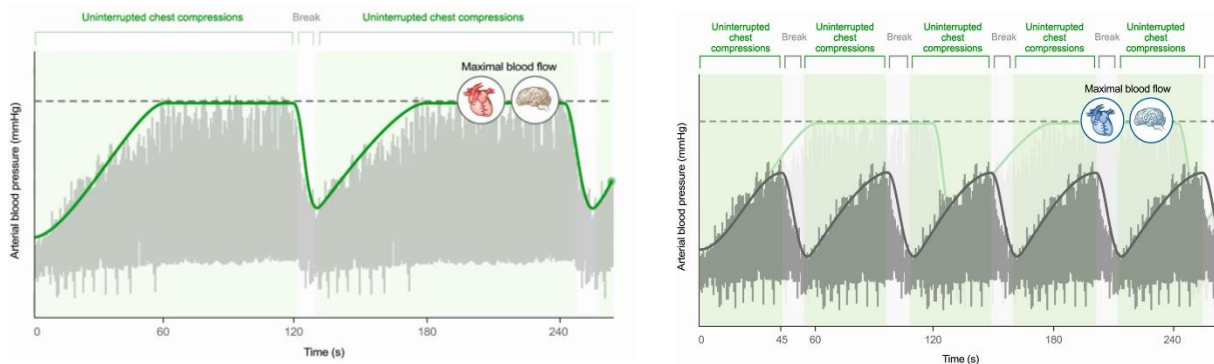
El equipo de ECG debe mantenerse en “estado listo” con los cables conectados, con pinzas de cocodrilo o parches adhesivos para electrodos y gel de contacto disponible. Además, todos los miembros del equipo deben estar familiarizados con el funcionamiento del monitor y cómo colocar rápidamente los cables en las ubicaciones correctas del paciente (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

La importancia de los ciclos ininterrumpidos de compresiones torácicas

Se recomiendan ciclos completos de compresiones torácicas de 2 minutos sin interrupción para optimizar la perfusión al cerebro y al corazón. Se necesitan aproximadamente 1 minuto de compresiones torácicas ininterrumpidas para lograr un flujo sanguíneo en estado estable máximo al corazón y otros tejidos. Pausar prematuramente las compresiones torácicas evita el desarrollo de este flujo sanguíneo en estado estable máximo y da como resultado una mala perfusión de los tejidos. Las

compresiones torácicas nunca deben detenerse únicamente para evaluar el ECG, sino que el ECG debe evaluarse durante las breves pausas entre ciclos de 2 minutos (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

Ilustración 9 Importancia de mantener compresiones durante 2 minutos constantes



FUENTE: Fletcher, Daniel y Boller, Manuel. (2012). *Soporte vital Avanzado*.
Recoverinitiative.com

Evaluación del ECG durante las pausas entre ciclos

El ECG debe evaluarse durante la breve pausa en las compresiones torácicas que se produce entre cada ciclo de 2 minutos. Esta pausa entre ciclos no debe durar más de 2 a 5 segundos y solo lo suficiente para que se realice un diagnóstico de ritmo. Todos los miembros del equipo que hayan sido entrenados en el diagnóstico del ritmo de ECG durante la RCP deben mirar el ECG durante la pausa. El registrador o el líder del equipo debe anunciar que un cambio en el compresor está a punto de ocurrir de 5 a 10 segundos antes del cambio para permitir que el nuevo compresor se coloque en su posición y permitir que cualquier miembro del equipo disponible mire el monitor de ECG. Durante la transición al nuevo compresor, se debe evaluar el ECG y el líder del equipo debe indicar

un diagnóstico de ritmo. Todos los miembros del equipo capacitados deben reconocer que están de acuerdo con el diagnóstico (Brainard BM, Fletcher, 2012).

Diagnóstico del ritmo

Mientras los compresores se preparan para cambiar, los miembros del equipo deben estar listos para ver el ECG. Durante la pausa de 2 a 5 segundos para permitir que el nuevo compresor actúe, se debe examinar el ECG y realizar un diagnóstico de ritmo (Buckley GJ, Rozanski EA, 2011).

Todos los miembros del equipo deben prepararse para examinar el ECG a medida que se acerca el final de cada ciclo de 2 minutos de BLS. Durante la pausa de 2 a 5 segundos en las compresiones durante el intercambio del compresor, todos los miembros del equipo deben examinar el ECG. El objetivo crítico del diagnóstico es determinar cuál de los tres tipos principales de ritmos está presente: (1) un ritmo de perfusión, (2) un ritmo de paro no desfibrilable o (3) un ritmo de paro desfibrilable. Solo los ritmos de perfusión se asocian con pulsos, latidos del ápice palpables y / o ruidos cardíacos auscultables (Buckley GJ, Rozanski EA, 2011).

El CO₂ de la marea final

Un monitor de dióxido de carbono al final de la espiración puede proporcionar información útil durante la RCP y la anestesia general. El CO₂ espiratorio final (EtCO₂) refleja la cantidad de CO₂ en el aire exhalado al final de la respiración y es similar a la presión parcial de CO₂ en la sangre arterial. El valor de EtCO₂ estará determinado por dos factores principales:

(1) ventilación por minuto (el producto de la frecuencia respiratoria y el volumen corriente) y (2) la cantidad de sangre que regresa de los tejidos a los pulmones (Boller M, Fletcher,2012).

Indicador temprano de ROSC (retorno de la circulación espontánea)

El gasto cardíaco aumenta drásticamente con ROSC; por lo tanto, un aumento repentino de EtCO₂ a > 30 mmHg proporciona una pista vital de que se ha producido ROSC. A diferencia de la ECG, auscultación, la palpación del pulso directo o ecocardiografía, la final de la espiración CO₂ puede ser evaluado mientras que las compresiones torácicas se están produciendo (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

En cualquier paciente con un aumento repentino de EtCO₂ durante las compresiones torácicas, es importante evaluar la presencia de pulso antes de detener las compresiones torácicas. Además, puede evaluar otros signos de ROSC, como movimientos motores voluntarios, masticación del tubo endotraqueal, retorno del reflejo corneal o palpebral o signos de conciencia. Sin embargo, hasta que se haya identificado definitivamente un pulso espontáneo, se deben continuar las compresiones torácicas (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

Objetivos de EtCO₂ durante las compresiones torácicas

Experimental y evidencia clínica sugiere que final de la espiración CO₂ valores mayores que 15 mmHg están asociados con mejores resultados en perros con CPA. La calidad de la compresión (frecuencia, profundidad, retroceso del tórax) debe mejorarse durante la RCP en cualquier paciente con valores de EtCO₂ inferiores a 15 mmHg. Esto

se puede lograr mediante:

(Campbell, V. 2011)

- Aumento de la profundidad de compresión hasta la mitad del ancho del pecho.
- Verificar que la tasa de compresión esté entre 100 y 120 compresiones por minuto
- Asegurarse de que las compresiones se realicen en la ubicación correcta del tórax según la conformación y el tamaño del paciente.

(Campbell, V. 2011)

Tener cuidado de no apoyarse en el pecho entre las compresiones para permitir un retroceso elástico completo y el llenado del corazón (Campbell, V. 2011).

Si bien los datos en gatos son menos claros, un objetivo de EtCO₂ de 15 mmHg también es razonable durante la RCP. Se deben considerar los mismos enfoques para mejorar la calidad de las compresiones torácicas para perros en gatos con valores de EtCO₂ inferiores a 15 mmHg (Campbell, V. 2011).

Agentes de reversión

Si bien los analgésicos y sedantes son esenciales para procedimientos dolorosos, pueden estar asociados con depresión cardiovascular, depresión respiratoria e incluso paro cardiopulmonar en algunos casos (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

Los sedantes / analgésicos deben usarse con la debida precaución y titularse cuidadosamente en animales gravemente enfermos o heridos (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

Los agentes de reversión siempre deben ser fácilmente accesibles y disponibles. Estos no son medicamentos controlados y no es necesario guardarlos en una caja de seguridad. Las dosis deben publicarse. Cuando se administra a pacientes durante la RCP, todos los medicamentos deben enjuagarse con 3-5 ml de solución salina en gatos y 10-15 ml de solución salina en perros. Evite el uso de solución salina heparinizada cuando utilice estos grandes volúmenes de descarga (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

La administración rápida de agentes de reversión puede prevenir el CPA y puede asociarse con un ROSC más rápido si se ha producido un CPA. En general, si se ha administrado un agente anestésico o sedante reversible a un animal con CPA, está indicado el tratamiento intravenoso temprano con un agente de reversión

(Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

Agentes de reversión para sedantes: administración de fármacos por vía intravenosa

No se recomienda la administración intramuscular o subcutánea de agentes de reversión en pacientes con CPA debido a una captación lenta e impredecible. Por lo tanto, se recomienda la administración intravenosa o intraósea de agentes de reversión en pacientes con CPA (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

Fluidoterapia intravenosa para pacientes con CPA

Para los pacientes en CPA, la fluidoterapia intravenosa debe reservarse solo para aquellos pacientes con hipovolemia documentada o sospechada (Ford, R., & Mazzaferro, E. 2007).

Indicaciones y contraindicaciones.

La fluidoterapia intravenosa es útil para mejorar el gasto cardíaco en pacientes con hipovolemia documentada o sospechada, pero puede ser perjudicial en pacientes eurolémicos con CPA debido a la reducción del flujo sanguíneo y el suministro de oxígeno a los órganos centrales (Ford, R., & Mazzaferro, E. 2007).

Para los pacientes en CPA con hipovolemia conocida o sospechada, los bolos de líquidos intravenosos pueden ser beneficiosos para proporcionar un volumen circulante adicional. Aunque aumentará la CVP, el aumento del estiramiento de los ventrículos conducirá a un mejor gasto cardíaco, aumentando la MAP y mejorando el flujo sanguíneo a los tejidos. Es probable que los pacientes con traumatismos, vómitos intensos y / o diarrea o hemorragia se beneficien de los líquidos (Ford, R., & Mazzaferro, E. 2007).

Evaluación del electrocardiograma y tipos de ritmo en PCA

Evaluar el ECG y decida si hay complejos QRS repetidos.

La forma del complejo no es importante. En esta etapa, solo necesita determinar si hay complejos QRS repetidos. Para algunos tipos de ritmos, los complejos pueden adoptar varias formas diferentes a lo largo del tiempo, pero ese conjunto de complejos se repetirá (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

- **Si hay complejos repetidos, palpe rápidamente el pulso o el latido del ápice para determinar si hay flujo sanguíneo asociado con los complejos.**

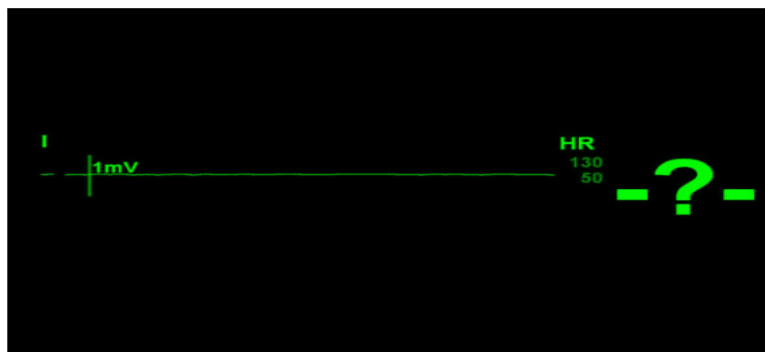
Si hay pulsos, se trata de un ritmo de perfusión y el paciente ha logrado un retorno de la circulación espontánea, por lo que se pueden suspender las compresiones torácicas. La ventilación debe continuarse a menos que el paciente esté respirando espontáneamente, teniendo en cuenta la importancia de diferenciar la respiración agónica de la respiración efectiva (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

- **Si no hay pulso o latido del ápice asociado con los complejos, evalúe la frecuencia.**

La frecuencia generalmente se muestra en el monitor de ECG. Mire para determinar si la frecuencia es mayor o menor que 200 latidos por minuto (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

- Si no hay complejos repetidos, determine si el ECG es una línea plana. Lo más probable es que una línea plana sea asistolia, un ritmo no desfibrilable (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

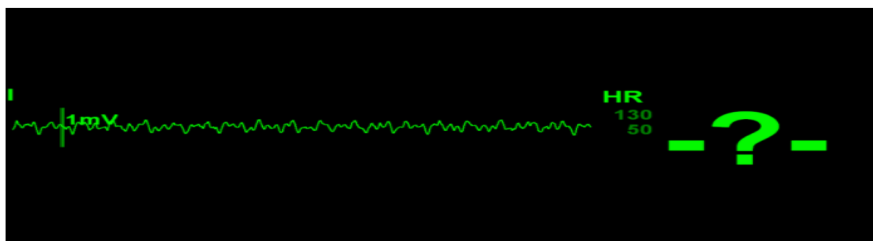
Ilustración 10 Asistolia



FUENTE: Fletcher, Daniel y Boller, Manuel. (2012). *Soporte vital Avanzado*.
Recoverinitiative.com

- Si el ECG no es una línea plana y solo se observa actividad aleatoria no repetida, lo más probable es que se trate de fibrilación ventricular (FV), un ritmo desfibrilable (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

Ilustración 11 Fibrilación ventricular



FUENTE: Fletcher, Daniel y Boller, Manuel. (2012). *Soporte vital Avanzado*.
Recoverinitiative.com

ALS para asistolia y PEA

Los algoritmos ALS para los ritmos no desfibrilables (asistolia y PEA) son idénticos y están enfocados en maximizar tanto la perfusión al cerebro para mantener la función neurológica como el flujo sanguíneo al corazón para restaurar un ritmo de perfusión y lograr el retorno de la circulación espontánea (ROSC) . Debido a que los ritmos no desfibrilables son los ritmos de parada más comunes en perros y gatos, es importante diagnosticar con precisión estos ritmos y diferenciarlos de los ritmos desfibrilables (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

ALS para FV y TV sin pulso

Además de los objetivos descritos para los ritmos no desfibrilables, la terapia de ELA también se dirige a los ritmos desfibrilables (FV y TV sin pulso) al detener la actividad ventricular descoordinada o excesivamente rápida mediante desfibrilación eléctrica o mecánica. Aunque los ritmos desfibrilables son menos comunes en perros y gatos que los ritmos no desfibrilables, es importante entender cómo diferenciarlos de los ritmos desfibrilables para poder tratarlos correctamente si están presentes (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

Reconocer ECG correctamente

La descarga de un ritmo no desfibrilable puede provocar daño miocárdico, lo que reduce la probabilidad de lograr ROSC, mientras que no electrocutar un ritmo desfibrilable puede conducir a una actividad ventricular descoordinada prolongada, lo

que también reduce la frecuencia de ROSC. Por lo tanto, reconocer el ECG de manera correcta y rápida es un paso vital en la RCP, así como determinar las mejores terapias para la ELA (Hopper K, Epstein SE, Fletcher, 2012).

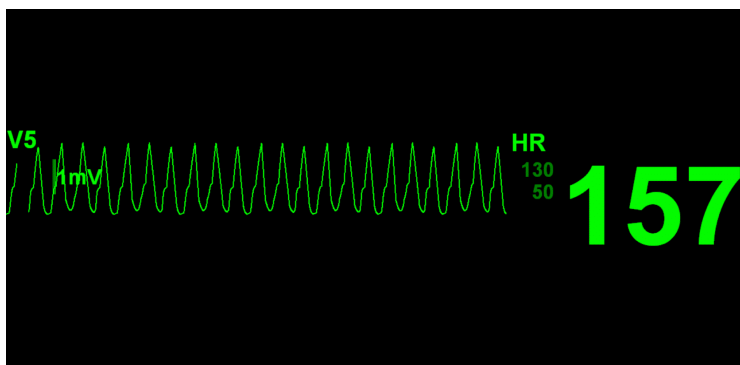
Perfusión de taquiarritmias ventriculares

La taquicardia ventricular sin pulso se trata de manera diferente a las taquiarritmias ventriculares por perfusión, pero las dos pueden parecer idénticas en un ECG (Boller M, Fletcher, 2012).

Tanto la taquicardia ventricular sin pulso (VT sin pulso) como las taquiarritmias ventriculares por perfusión (VT por perfusión) tienen complejos ECG relativamente anchos a frecuencias altas, pero la velocidad de la taquicardia puede resultar en un complejo de apariencia más estrecha. Estos dos ritmos se tratan de manera diferente (Boller M, Fletcher, 2012).

- **Diferenciar la TV sin pulso de la TV con perfusión**

Ilustración 12 Taquicardia Ventricular



FUENTE: Fletcher, Daniel y Boller, Manuel. (2012). *Soporte vital Avanzado*.
Recoverinitiative.com

Estos ritmos solo se pueden diferenciar palpando un pulso. Aunque puede haber algunos déficits de pulso, la perfusión de TV se asociará con un pulso o latido del ápice para la mayoría de los complejos de ECG, mientras que los pacientes con TV sin pulso no tendrán pulsos asociados con ningún complejo. Además, los animales con TV sin pulso se colapsarán y no responderán, mientras que los animales con TV en perfusión estarán conscientes, aunque pueden parecer débiles o pálidos (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

Dos categorías de TV con perfusión

Hay dos categorías de TV de perfusión: TV estable (también llamada ritmo idioventricular acelerado o AIVR) y TV inestable. Ambos indican isquemia o enfermedad miocárdica ventricular subyacente, lo que hace que grupos de células miocárdicas impulsen el ritmo cardíaco en lugar del nódulo SA, ya que las células miocárdicas se despolarizan a un ritmo más rápido que el nódulo SA. Más comúnmente, estos ritmos ocurren en perros debido a enfermedades sistémicas que afectan la perfusión miocárdica, pero ocasionalmente pueden ocurrir debido a una enfermedad cardíaca intrínseca. La TV estable a menudo no requiere tratamiento directo, mientras que la TV inestable debe tratarse con fármacos antiarrítmicos para mejorar la perfusión (Ford, R., & Mazzaferro, E., 2007).

Tratamiento de la TV inestable o la TV estable muy rápida

Las opciones para tratar la TV inestable o la TV estable muy rápida (> 180 lpm) incluyen lidocaína (2 mg / kg IV lenta durante 1 a 2 minutos; puede repetirse hasta tres veces), amiodarona (0,5 mg / kg diluido 1:10 con D5W IV lento durante 1 a 2 minutos) o procainamida (2 a 6 mg / kg IV lento durante 1 a 2 minutos). La amiodarona puede causar reacciones alérgicas en los perros, por lo que cuando se usa para tratar la TV, es importante vigilar de cerca los signos. Los tres fármacos pueden reducir la velocidad de las células del miocardio ventricular (Ford, R., & Mazzaferro, E. 2007).

Objetivo de la terapia con vasopresores

La presión de perfusión coronaria (CoPP), un sustituto de la perfusión miocárdica general se define como la diferencia entre la presión diastólica aórtica (ADP) y la presión de la aurícula derecha (RAP). Esto representa la presión neta que genera el flujo sanguíneo al miocardio, ya que la perfusión miocárdica se produce exclusivamente durante la diástole. Se requiere una perfusión miocárdica adecuada si existe alguna posibilidad de recuperar la circulación espontánea. Una presión de perfusión coronaria de 15 mmHg se considera el mínimo para recuperar ROSC. Los vasopresores acompañados de compresiones torácicas de alta calidad se asocian con la mayor probabilidad de lograr CoPP y ROSC adecuados. La AVP (o simplemente vasopresina) actúa independientemente de los receptores adrenérgicos a través de los receptores V1 periféricos. Por tanto, no tiene ninguno de los efectos negativos provocados por la estimulación de los otros receptores adrenérgicos (Burzaco, O. 2001).

Vasopresores: epinefrina y vasopresina

Hay tres opciones para el uso de la terapia vasopresora durante la RCP: epinefrina en dosis baja, epinefrina en dosis alta y vasopresina. La epinefrina en dosis bajas (0,01 mg / kg) y la vasopresina (0,8 unidades / kg) se consideran terapias vasopresoras de primera elección aceptables (Boller M, Fletcher, 2012).

La epinefrina en dosis altas (0,1 mg / kg) se ha asociado con efectos secundarios negativos sustanciales y solo debe considerarse si la RCP se prolonga (> 10 minutos) y como último intento, cuando la RCP se está volviendo inútil. En pacientes con enfermedad aguda reversible en los que se está logrando un buen flujo sanguíneo (EtCO₂ > 15 mmHg), continuar con la epinefrina en dosis bajas incluso después de 10 minutos de RCP es la mejor opción. La epinefrina en dosis altas solo debe usarse como último intento en un paciente en el que cree que es probable que la RCP se esté volviendo inútil (Boller M, Fletcher, 2012).

Epinefrina

La epinefrina es una catecolamina con propiedades estimulantes α -1, α -2, β -1 y β -2. La epinefrina estimula los receptores adrenérgicos α -1, β -1 y β -2. Se produce de forma natural en la médula suprarrenal y sus funciones fisiológicas están asociadas con la respuesta de "lucha o huida", incluida la vasoconstricción periférica, aumento de la frecuencia cardíaca, aumento de la contractilidad cardíaca y broncodilatación (Donald C. Plumb, Pharm, D ,2010).

Dosis baja

La epinefrina se suministra a 1 mg / ml y las pautas actuales recomiendan el uso de epinefrina en dosis bajas (0,01 mg / kg IV), lo que equivale a 0,1 ml / 10 kg de peso corporal. Inicialmente se debe utilizar epinefrina en dosis bajas para el tratamiento de todos los ritmos de paro no desfibrilables. Puede repetirse cada 3-5 minutos durante la RCP (o cada dos ciclos de BLS) (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

Alta dosis

Ocasionalmente se usa epinefrina en dosis altas (0,1 mg / kg o 1 ml / 10 kg). Si bien se asocia con una tasa más alta de ROSC, también se asocia con una peor función neurológica en los sobrevivientes y una reducción de las tasas de alta hospitalaria. Se cree que este impacto negativo se debe a una vasoconstricción extrema que conduce a una acidosis periférica más grave debido a una mala perfusión y al aumento de la demanda de oxígeno del miocardio durante el período posterior al paro cardíaco. Es probable que se culpe a los efectos β -1 del aumento de la contractilidad cardíaca y del aumento de la frecuencia cardíaca. Por lo tanto, la epinefrina en dosis altas se recomienda solo con RCP prolongada (> 10 minutos) en animales y debe considerarse un "último intento" para obtener ROSC en pacientes con un presunto mal pronóstico, en el entendido de que puede tener un impacto negativo. en el resultado general. En pacientes con enfermedad aguda reversible, se recomienda que se administre epinefrina en dosis bajas incluso después de 10 minutos de RCP para maximizar las posibilidades de supervivencia hasta el alta (Boller, M., & Fletcher, D. 2012).

El efecto de la acidemia

La epinefrina es más eficaz a valores de pH fisiológicos y es cada vez menos eficaz a medida que se desarrolla la acidemia. Los pacientes con CPA suelen desarrollar acidosis metabólica por acumulación de lactato y toxinas urémicas por mala perfusión, así como acidosis respiratoria por hipoventilación y mala perfusión periférica. Por lo tanto, los efectos vasoconstrictores de la epinefrina pueden atenuarse durante la RCP y el uso de un vasopresor alternativo como la vasopresina puede estar justificado, especialmente en pacientes con CPA prolongado (Donald C. Plumb, Pharm, D ,2010).

Vasopresina

La vasopresina es un vasopresor alternativo que se puede utilizar para tratar los ritmos de parada no desfibrilables. (Donald C. Plumb, Pharm, D ,2010)

La vasopresina (también conocida como arginina vasopresina) es una hormona que participa principalmente en el equilibrio hídrico corporal total a través de la estimulación de los receptores V2 en los conductos colectores renales. Además de sus efectos sobre el equilibrio hídrico a través de la estimulación del receptor V2, la vasopresina también estimula los receptores V1 en la vasculatura periférica y es un vasopresor potente cuando se administra en dosis suprafisiológicas. Este es el uso principal de la droga durante la RCP (Donald C. Plumb, Pharm, D ,2010).

Terapias para asistolia prolongada o PEA

La asistolia y la PEA se consideran prolongadas después de 10 minutos. A menudo, es imposible saber la duración de la CPA si no se observó la CPA inicial. En el caso de un arresto sin testigos, considere el momento del arresto como el momento en que se inició la reanimación cardiopulmonar (Bosch, L., & Torrente, C. (2011).

Terapia de epinefrina en dosis altas

Se puede considerar la epinefrina en dosis altas (0,1 mg / kg) en asistolia / AESP prolongada debido a la disminución del efecto de las catecolaminas con acidemia grave. Si bien la epinefrina en dosis altas se ha asociado con una mayor tasa de ROSC, también se asocia con tasas de supervivencia más bajas hasta el alta y tasas más altas de resultados neurológicos deficientes en los sobrevivientes. Entonces, como discutimos anteriormente, nunca use epinefrina en dosis altas en menos de 10 minutos en un intento de RCP, y no la use si el paciente tiene una enfermedad aguda y reversible que conlleva un mejor pronóstico, incluso si han pasado más de 10 minutos (Donald C. Plumb, Pharm, D ,2010).

Descripción del protocolo

Se realiza un protocolo en el centro hospitalario veterinario CatDog, sobre el manejo adecuado, de los pacientes que presentan arresto cardiopulmonar, ya sea, en el área de hospitalización o lleguen al área de urgencia.

Este protocolo consiste en la capacitación del equipo clínico veterinario del hospital, donde se utilizaron metodologías de aprendizaje teórico-prácticas de las

maniobras de reanimación cardiopulmonar, utilizando guías de estudio e investigaciones, diapositivas, capacitaciones, y simuladores con maniquís.

El protocolo se basó según las pautas que nos ofrece RECOVER (Campaña de reevaluación de reanimación veterinaria), las cuales se dividen en 5 puntos principales:

1. Preparación y prevención
2. Soporte vital básico (BLS)
3. Soporte vital avanzado (ELA)
4. Seguimiento
5. Atención posterior a un paro cardíaco (PCA).

1. Preparación y prevención

Equipo y entrenamiento

Las pautas de prevención y preparación están dirigidas a mejorar la disponibilidad, la capacitación y el trabajo en equipo del equipo clínico de CatDog para el manejo del paciente en CPA, que incluye garantizar:

- Todo el equipo clínico veterinario debe estar familiarizado con el carro de emergencia estandarizado o estaciones pre- abastecidas, para mayor efectividad del manejo del paciente con CPA (Paro cardiopulmonar), disminuyendo el tiempo de inicio del RCP (Reanimación cardiopulmonar) y garantizando mayor probabilidad de supervivencia de este.

- Las ayudas cognitivas estarán disponibles para su revisión durante los eventos de RCP, principalmente el Algoritmo de RCP propuesto por RECOVER y tabla de dosificación de los medicamentos de emergencia.

- El personal veterinario del centro hospitalario CatDog, recibe una formación multimodal integral, que incluye simulaciones, seguida de una evaluación estructurada para determinar la comprensión.

Educación y liderazgo

Se realiza entrenamiento específico de liderazgo para aquellos que puedan estar dirigiendo un CPR; tanto los veterinarios como los auxiliares son capaces de liderar dicho equipo.

Se debe realizar un interrogatorio regular después de un evento de RCP para discutir lo que salió bien o mal, y replantear lo que se debe mejorar para un próximo RCP.

Ilustración 13 Capacitación y dotación

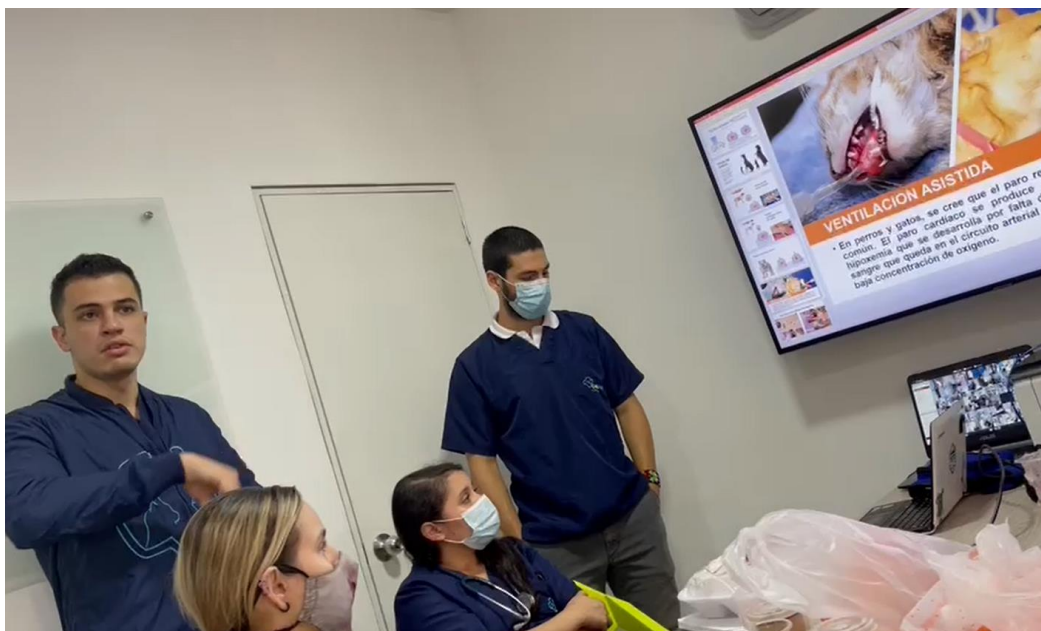


FUENTE: Propia- Se realiza capacitación al equipo clínico, sobre el soporte vital básico, y se realiza la dotación del carro de urgencias, contando con todos los implementos necesarios para la atención del Paro Cardio Pulmonar.

RCP en anestesia

Planificación anticipada para la situación del “peor escenario”: calculando las dosis de medicamentos de emergencia y garantizar un fácil acceso a los equipos de emergencia, antes el procedimiento anestésico puede ahorrar unos segundos preciosos, lo que permite un diagnóstico más rápido de CPA y el inicio de la RCP.

Ilustración 14 Capacitación equipo médico



FUENTE: Propia - Se realiza capacitación a todo el equipo médico del Hospital CatDog, con herramientas como diapositivas, videos, casos clínicos, entre otros.

2. Soporte vital básico (BLS)

El dominio del BLS se centró en la importancia de proporcionar BLS de alta calidad para los pacientes y, por lo tanto, aumentar la probabilidad de retorno de la circulación espontánea (ROSC). Por ende, se entrenó al personal médico del hospital basados en 4 pautas: 1) la identificación rápida del CPA, 2) Inicio de las compresiones torácicas, 3) la rapidez de obtener una vía aérea para iniciar la ventilación y 4) el manejo de la vía aérea.

Se realizaron capacitaciones, para adquirir la habilidad en cada una de estas 4 pautas, mejorando la habilidad de las compresiones, la frecuencia en la que se deben realizar las ventilaciones y desarrollar la habilidad de intubación con un paciente en decúbito lateral.

Ilustración 15. Técnica de compresión



FUENTE: Personal – Se realiza explicación de la técnica adecuada a la hora de realizar compresiones

Ilustración 16. Técnica de compresión



FUENTE: Personal – Se realiza explicación de la técnica adecuada a la hora de realizar compresiones

3. Soporte vital avanzado (ALS)

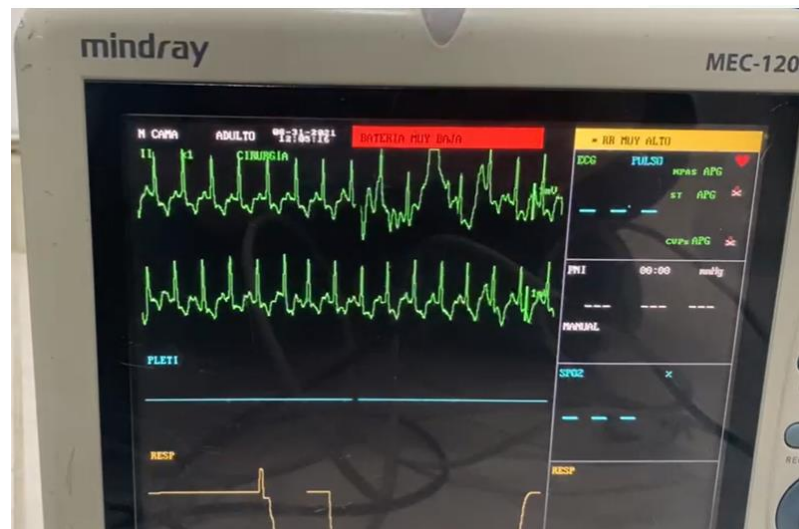
El dominio ALS proporciona un mayor número de recomendaciones debido al mayor número de intervenciones que puede ser necesario. Fue una de las etapas que mayor profundidad se le dio, en los momentos de capacitación debido a que la mayoría de médicos Veterinarios del Hospital, no estaban muy relacionados, a la lectura de un electrocardiograma, en que tipo de actividad cardiaca se presenta el paciente en Paro cardiopulmonar, no tener habilidad en otras alternativas para obtener un acceso venoso (catéter intraóseo, venodiseccion), en el uso adecuado de los Vasopresores de Emergencia, en qué momento y a que dosis se deben de utilizar, la evaluación del capnógrafo y además el hospital no tenía presente una área de atención de RCP dotada para que sea eficaz el soporte vital avanzado.

Ilustración 17. Capacitación. Ventilación asistida



FUENTE: Personal – Se realiza explicación de la ventilación asistida al equipo medico

Ilustración 18. Capacitación. Electrocardiograma




FUENTE: Propia – Capacitación al equipo médico del hospital, sobre la lectura de la actividad eléctrica por medio del electrocardiograma

Se instalo en el consultorio en donde por lo general se atienden las urgencias, un cuadro que facilitara al equipo clínico de reanimación, ser más eficientes a la hora de cargar los fármacos de emergencia, como lo podemos observar en esta imagen:

Ilustración 19. Dosificación medicamentos de emergencia

CPR Emergency Drugs and Doses

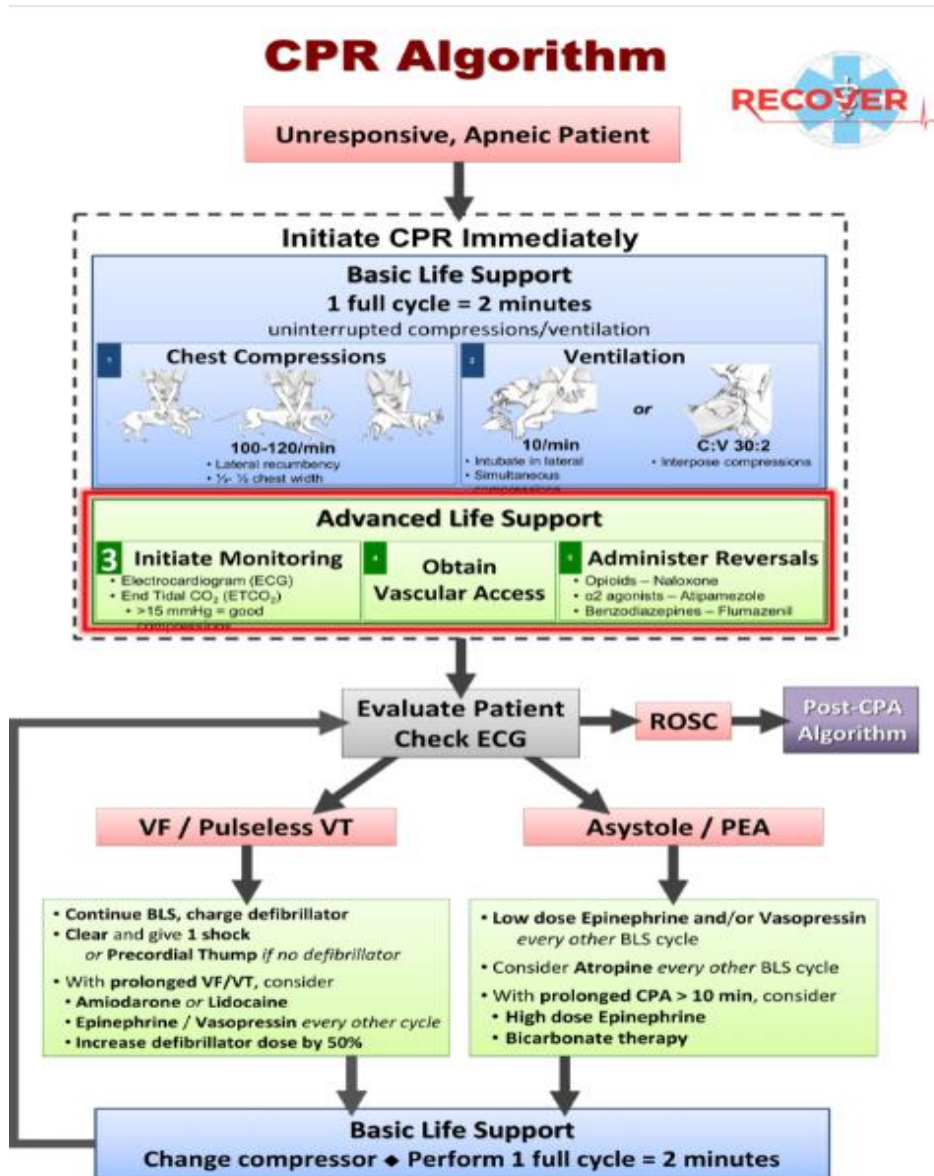


		Weight (kg)	2.5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
		Weight (lb)	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
DRUG		DOSE	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml
Arrest	Epi Low (1:1000; 1mg/ml) every other BLS cycle x3	0.01 mg/kg	0.03	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5
	Epi High (1:1000; 1 mg/ml) for prolonged CPR	0.1 mg/kg	0.25	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
	Vasopressin (20 U/ml)	0.8 U/kg	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2
	Atropine (0.54 mg/ml)	0.04 mg/kg	0.2	0.4	0.8	1.1	1.5	1.9	2.2	2.6	3	3.3	3.7
Anti-Arrhyth	Amiodarone (50 mg/ml)	5 mg/kg	0.25	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
	Lidocaine (20 mg/ml)	2 mg/kg	0.25	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
Reversal	Naloxone (0.4 mg/ml)	0.04 mg/kg	0.25	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
	Flumazenil (0.1 mg/ml)	0.01 mg/kg	0.25	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
	Atipamezole (5 mg/ml)	100 ug/kg	0.06	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
Defib <small> monophasic</small>	External Defib (J)	4-6 J/kg	10	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
	Internal Defib (J)	0.5-1 J/kg	2	3	5	8	10	15	15	20	20	20	25

FUENTE: Fletcher, Daniel y Boller, Manuel. (2012). *Soporte vital Avanzado*.
Recoverinitiative.com

Y aparte de esta, se agregó una imagen visible, en ese mismo consulto del paso a paso en cómo se debe iniciar un Soporte Vital Avanzado:

Ilustración 20. Algoritmo de RCP



FUENTE: Fletcher, Daniel y Boller, Manuel. (2012). *Soporte vital Avanzado*.

Recoverinitiative.com

Se realizó capacitación de la lectura del multiparámetro de manera completa, incluyendo el electrocardiograma, el capnógrafo, la capnometría, y el tipo de alteración eléctrica cardíaca que podría presentar el paciente.

4. Seguimiento

La monitorización adecuada juega un papel fundamental en los pacientes en riesgo, que sufren o se recuperan de un CPA. El seguimiento implica comprender las limitaciones del monitor e interpretar correctamente la información obtenida. El seguimiento se subdivide en:

- Diagnóstico de CPA y confirmación de intubación endotraqueal
- Monitoreo durante la RCP
- Monitoreo de PCA.

Ilustración 21. Capacitación. Mitos sobre el RCP



FUENTE: Personal – Rompiendo algunos mitos sobre el RCP

Ilustración 22. Capacitación. Electrocardiograma



FUENTE: Personal- Se explican varios ejemplos, de alteraciones eléctrica que podemos observar en el electrocardiograma, antes de que un paciente puede entrar en un arresto cardiopulmonar

Discusión

Hoy en día la mayoría de centro veterinarios del área metropolitana – Medellín, presentan grandes vacíos en la atención y maniobras con respecto a los pacientes que entran en paro cardiopulmonar, debido a la falta de personal certificado, para realizar estas capacitaciones de RCP. Hoy en día en el área veterinaria, la tasa de supervivencia de los pacientes que presentan arresto cardiopulmonar es del 6% en general. Si se inicia

la capacitación con personal certificado en esta área de emergencias la probabilidad de supervivencia en estos pacientes aumentaría hasta un 12%.

La iniciativa RECOVER creó las primeras pautas de consenso sobre reanimación veterinaria, que brindan una mirada en profundidad a la evidencia disponible sobre reanimación veterinaria. Se alienta a los médicos veterinarios a revisar estas pautas en su totalidad, así como a buscar capacitación estandarizada en el área de reanimación veterinaria. Estas pautas de consenso combinadas con la capacitación estandarizada permiten a los profesionales veterinarios brindar el mejor estándar de atención para los pacientes con CPA.

Hoy en día, ya se fomenta la capacitación de centros veterinarios, con personal certificado, donde la clave principal es formar un equipo capacitado de ese centro veterinario, donde se puedan enseñar la fisiología, las maniobras y el monitoreo de estos pacientes en paro cardiopulmonar.

Referencias

Boller M , Boller EM , Oodegard S. (2012) . La reanimación cardiopulmonar de pequeños animales requiere un continuo de cuidados: propuesta de una cadena de supervivencia para los pacientes veterinarios . *J Am Vet Med Assoc* ; 240 (5): 540 - 554 .

Boller M, Fletcher DJ, Brainard BM, Haskins S, Hopper K, Nadkarni VM, Morley PT, McMichael M, Nishimura R, Robben JH, Rozanski E, Rudloff E, Rush J, Shih A, Smarick S, Tello LH. Directrices al estilo de Utstein sobre la notificación uniforme de la reanimación cardiopulmonar intrahospitalaria en perros y gatos. Una declaración RECOVER. *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)*. 2016; 26 (1): 11-34.

Boller, M., Kellett-Gregory, L., Shofer, F., & Rishniw, M. (2010). The clinical practice of CPR in small animals: an internet-based survey. . *Journal Of Veterinary Emergency And Critical Care*, 20(6), 558-570. doi: 10.1111/j.1476-4431.2010.00571.x.

Bosch, L., & Torrente, C. (2011). Medicina de urgencia en pequeños animales. Zaragoza: Served.

Barter LS. Capnography. In Burkitt JM, Davis H. (2012) (eds): Advanced Monitoring and Procedures for Small Animal Emergency and Critical Care. West Sussex, UK: John Wiley & Sons, pp 340-348.

Buckley, G. J., Rozanski, E. A., & Rush, J. E. (2011). Randomized, blinded comparison of epinephrine and vasopressin for treatment of naturally occurring cardiopulmonary arrest in dogs. *Journal of veterinary internal medicine*, 25(6), 1334-1340.

Burzaco, O. (2001). Accidentes anestésicos y reanimación cardiopulmonar. *Consulta Difus Vet*, 9(78), 71-78.

Campbell, V. (2011). Respiratory Complications in Critical Illness of Small Animals. 41. (4). 709-716.

Carrillo, J., Sopena, J., & Redondo, I. (2006). Manual de maniobras útiles en medicina de urgencias. *Virbac. Inter-Medica. México*.

Donald C. Plumb, Pharm, D (2010); Manual de farmacología veterinaria.

Feneley, M. P., Maier, G. W., Gaynor, J. W., Gall, S. A., Kisslo, J. A., Davis, J. W., & Rankin, J. S. (1987). Sequence of mitral valve motion and transmitral blood flow during manual cardiopulmonary resuscitation in dogs. *Circulation*, 76(2), 363-375.

Bistner, S. I., Ford, R. B., Kirk, R. W., Mazzaferro, E. M., & Ford, R. B. (2007). Urgencias en veterinaria: procedimientos y terapéutica/Kirk and Bistner's Handbook of veterinary procedures & emergency treatment.

Hofmeister, E. H., Brainard, B. M., Egger, C. M., & Kang, S. (2009). Prognostic indicators for dogs and cats with cardiopulmonary arrest treated by cardiopulmonary cerebral resuscitation at a university teaching hospital. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 235(1), 50-57.

Hopper K, Epstein SE, Fletcher DJ, (2012) et al. RECUPERAR pruebas y análisis de lagunas de conocimiento sobre RCP veterinaria. Parte 3: Soporte vital básico. *J Vet Emerg Crit Care*; 22 (S1): S26-S43.

McMichael MA, Herring J, Fletcher DJ, (2012) et al. RECOVER evidence and knowledge gap analysis on veterinary CPR—Part 2: Preparedness and prevention. *J Vet Emerg Crit Care* ; 22(S1):S13-S25

O'Connor RE, William Brady Ch, Brooks SC, Diercks D, Egan J, Chris Ghaemmaghami CH, et al. acute coronary syndromes: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation [Internet]*. 2010 [citado 29 Jul 2015]; 122 (suppl 3):[aprox. 30p]. Disponible en: http://circ.ahajournals.org/content/122/18_suppl_3/S787.full

Plunkett, S., & McMichael, M. (2008). Cardiopulmonary Resuscitation in Small Animal Medicine: An Update. *Journal Of Veterinary Internal Medicine*, 22(1), 9-25. .

Obtenido de doi: 10.1111/j.1939-1676.2007.0033.x

Peberdy MA , Kaye W , Ornato JP y col (2012). Reanimación cardiopulmonar de adultos en el hospital: un informe de 14720 paros cardíacos del Registro Nacional de Reanimación Cardiopulmonar . *Resuscitation* 2003; 58 : 297 - 308 .

Pérez H. Protocolo de Reanimación Cardiopulmonar Avanzada, 2011-2013 [Internet].

Chile: Servicio de Salud Viña del Mar-Quillota; 2013. [citado 14 jun 2015].

Disponible en: http://www.ssvq.cl/protocolos/Protocolo_RCP.pdf