

## REANIMAÇÃO CÉREBRO-CARDIO-RESPIRATÓRIA EM PEQUENOS ANIMAIS: REVISÃO DE LITERATURA

Igor Rossine Borges e Silva<sup>1</sup>  
Letícia Vitale Pitoli<sup>1</sup>  
Rafaela Aparecida Palmeira Hirata<sup>1</sup>

### RESUMO

A reanimação cérebro-cardio-respiratória na medicina veterinária é uma área que merece bastante estudo e aprimoramento, visto que, na rotina, cada profissional acaba tomando uma conduta diferente. Partindo deste fato, é importante estabelecer o correto diagnóstico da parada e utilizar do que existe de mais recente, se baseando em comprovações científicas, para conseguir o sucesso de sua reversão. O objetivo desta revisão foi compilar tudo o que vem sendo escrito e publicado de mais atual referente ao tema, em pequenos animais, no intuito de mostrar aos médicos veterinários atuantes na área clínica, mecanismos de realizar a melhor conduta possível mediante a parada cárdiorrespiratória.

**Palavras-chaves:** parada cardiorrespiratória, massagem cardíaca, suporte.

### BRAIN-CARDIO-RESPIRATORY REANIMATION IN SMALL ANIMALS: LITERATURE REVIEW

#### ABSTRACT

The brain-cardio-respiratory resuscitation in veterinary medicine is an area that deserves a lot of study and improvement, since in the routine, each professional ends up taking a different course. Starting from this fact, it is important to establish the correct diagnosis of the stop and to use what is of the most recent, based on scientific evidence, to achieve the success of its reversion. The objective of this review was to compile all that has been written and published of the most recent one referring to the subject, in small animals, in order to show to veterinarians working in the clinical area, the mechanisms to perform the best possible behavior through the cardiac arrest.

**Key words:** cardiorespiratory arrest, cardiac massage, support.

### REANIMACIÓN CEREBRAL-CARDIO-RESPIRATORIA EN PEQUEÑOS ANIMALES: REVISIÓN DE LITERATURA

La reanimación cerebro-cardio-respiratoria en medicina veterinaria es un área que merece mucho estudio y mejora, ya que, en la rutina, cada profesional termina adoptando un enfoque diferente. En base a este hecho, es importante establecer el diagnóstico correcto de la detención y utilizar el más reciente, basado en evidencia científica, para lograr el éxito de su reversión. El propósito de esta revisión fue recopilar todo lo que se ha escrito y publicado sobre lo último en el tema, en animales pequeños, con el fin de mostrar a los veterinarios que trabajan en el área clínica, los mecanismos para llevar a cabo la mejor conducta posible a través del paro cardiopulmonar.

**Palabras clave:** paro cardiorrespiratorio, masaje cardíaco, soporte.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Jaguariúna (UniFAJ). igorrossinesilva@hotmail.com.

## INTRODUÇÃO

Emergência condiz com uma ocorrência com risco à vida, diagnosticada e tratada nas horas subsequentes ao seu reconhecimento. O tratamento deve ser imediato pela primordialidade de manter as funções vitais do paciente e prevenir complicações graves (1). A realização eficaz de um processo de emergência demanda que o local, os equipamentos, fármacos e pessoas envolvidas estejam preparadas para agir de forma rápida (2).

A reanimação cérebro-cardio-pulmonar (RCP) é a reassunção da vida, após a interrupção da mesma. É composta por diversas manobras a fim de restabelecer as funcionalidades do coração, pulmões e sistema nervoso central. Para obter melhor chance de sucesso, é necessário que os profissionais sejam aptos e capacitados de avaliar os primeiros sinais que podem levar à morte (3).

A parada cardiorrespiratória se trata do bloqueio repentino da circulação sanguínea (4). De acordo com Rossi (5), parada cardiorrespiratória (PCR) em cães e gatos é um acontecimento comum em pacientes submetidos a anestésias, além daqueles que estão em quadro crítico.

Em hospitais onde ocorrem paradas cardíacas, os índices de sucesso na abordagem com reanimação cérebro-cardio-pulmonar são de 6% em cães e gatos, sendo que em humanos este número chega a 20% (6). De acordo com Kawase et al. (7), o uso de técnicas recomendadas pelo Campanha de Reavaliação em Ressuscitação Veterinária (RECOVER) demonstram melhores índices de retorno da circulação, porém os resultados não são altos se comparados a pacientes humanos submetidos a RCP, devido a ausência da padronização das técnicas e/ou manobras na Medicina Veterinária ou por razão de pouco conhecimento, falta de estudo e preparo.

O objetivo deste trabalho foi efetuar uma revisão de literatura sobre os procedimentos primordiais da reanimação cérebro-cardio-respiratória em pequenos animais, tendo como finalidade a apresentação de quais são os tratamentos mecânicos e terapêuticos mais atuais recomendados neste quadro clínico. E assim, partindo do fato dos baixos índices de sobrevivência apresentados pelos pacientes acima destacados, apresentar aos médicos veterinários um padrão mais recente possível de condutas, com a finalidade de obtenção de melhores resultados, na tentativa de padronizar as técnicas, para socorrer e preservar a vida de cada paciente adequadamente evitando danos e sequelas.

O método utilizado foi de leitura aprofundada sobre os temas por meio de pesquisas em livros de medicina veterinária com informações pertinentes ao tema, pesquisas online no Google Acadêmico, sites oficiais, revistas e outros sites de artigos científicos. As palavras chaves utilizadas foram: sinais, reanimação, suporte, fármacos, monitorização.

## REVISÃO DE LITERATURA

### *Reconhecimento da parada cardiorrespiratória*

A parada cardiorrespiratória na medicina veterinária é um episódio de ocorrência frequente e comum, grande parte ocorre em animais em estado crítico ou durante procedimentos anestésicos. Por esses fatores é de extrema importância estar apto, saber reconhecer os sinais e agir, com a intenção de recuperar o paciente, evitando lesões neurológicas ou a morte do mesmo (5). Estar atento aos sinais demonstrados pelo paciente trará maior chance de obtermos sucesso na recuperação dos mesmos.

No quadro 01 iremos apontar os primeiros sinais apresentados nos pacientes durante a parada cardiorrespiratória.

Quadro 1. Sinais da Parada Cardiopulmonar.

Cardíaco	É notável na avaliação a modificação na frequência cardíaca e no ritmo cardíaco, sinais como: bradicardia, taquicardia, irregularidade no ritmo; Dificuldade em palpar o pulso arterial periférico, quando a pressão arterial sistólica estiver menor que 40 a 50mmHg e com esses valores resulta na ausência na auscultação cardíaca. (3) Ausência na auscultação cardíaca. (8)
Respiratório	Há um esforço respiratório, com alterações no ritmo e na frequência respiratória. O paciente entrará em dispnéia, taquipnéia, bradipnéia, respiração ofegante, respiração periódica, agonal. (3) Paciente cianótico e com ausência de ventilação. (8)
Outros sinais	Alterações de cor das mucosas, podendo variar de pálida/branca ou azul/cianótica, essa modificação na perfusão periférica ocorre quando a hemoglobina está reduzida para 5g/dL.; (3) Nos olhos do paciente as pupilas se dilatam 1 ou 2 minutos após a parada cardíaca. (3,8) O paciente que se encontra na parada cardiopulmonar, que não tem hemorragia e em casos de cirurgias, é observado alteração no sangue que passa de vermelho para azulado; (3) Alterações no estado mental, com evolução para coma ou morte. (3)

Fonte: <sup>1</sup> (3) <sup>2</sup> (8).

### ***Suporte básico à vida (CAB)***

Após o diagnóstico da parada cardiorrespiratória, deve ser realizada no menor tempo possível a intervenção primária, denominada suporte básico à vida. Ela consiste em um conjunto de técnicas pré-definidas a fim de dar apoio circulatório e respiratório (5).

Hopper (9) dita que as técnicas utilizadas são tidas como A, B e C, sendo A o ato de permeabilizar as vias aéreas, B a ventilação pulmonar e C o apoio circulatório. A sequência das técnicas era utilizada como ABC, porém, com as últimas atualizações da Campanha de Reavaliação em Ressuscitação Veterinária (RECOVER) em 2012, o padrão definido como ideal é o CAB. Esta mudança é justificada pelo fato de que o acesso a vias aéreas do paciente pode atrasar significativamente o início das compressões torácicas.

De acordo com Crespillo (10), o apoio circulatório precisa ser realizado com compressões torácicas. Essas compressões variam de 80 a 120 por minuto, sendo necessário que a profundidade alcançada no tórax seja de 1/3 a 1/2, e também se recomenda que haja recuo total do tórax entre as compressões. No caso de que não ocorra retorno da circulação em 5 minutos, compressões internas devem ser iniciadas. Esta técnica deve ser realizada em primeiro lugar em casos de trauma torácico grave e pneumotórax.

Existem casos de impossibilidade da realização das massagens cardíacas externas, como em casos de tórax flutuante. Para tal situação a massagem cardíaca interna é a alternativa indicada, e deve ser realizada a toracotomia em quinto espaço intercostal ao lado esquerdo, seguida de pericardiotomia, com tempo máximo de trinta segundos. Em situações de efusão

pericárdica, a pericardiotomia é facilitada, já que quando essa patologia não se faz presente, o saco pericárdio fica muito ligado ao epicárdio (11).

O próximo passo após início das compressões é o acesso às vias aéreas. Este deve ser realizado de maneira a não interferir no apoio circulatório, logo, deve ser feito em decúbito lateral. Após a intubação, deve-se inflar o manguito para evitar entrada de ar no estômago e melhorar a ventilação pulmonar. Em casos de obstrução das vias aéreas superiores, deve-se realizar a traqueostomia ou criotireoidostomia (9).

A respiração via boca-focinho ainda não é bem descrita na literatura. Há um caso documentado onde a técnica foi utilizada com sucesso, sendo indicado apenas na impossibilidade da intubação endotraqueal. A técnica deve ser utilizada em casos de parada respiratória ou cardiorrespiratória, na proporção de duas respirações a cada trinta compressões. A utilização de máscaras em cães e gatos pode ser recomendada desde que estas sejam adaptadas aos pacientes, e também há a necessidade de testes do equipamento previamente (9).

### ***Suporte avançado à vida – fármacos (“D - Drugs ou Definitive therapy”)***

A área de conhecimento da Farmacologia Veterinária esta em permanente evolução. Conforme novas pesquisas e a vivência clínica se expandem, ocorre a necessidade de alterações na farmacoterapia. É dever do médico veterinário sempre estar atento quanto à posologia dos medicamentos, uma vez que pode alterar completamente entre as inúmeras espécies de animais e até mesmo existindo contraindicação de alguns medicamentos para cada uma das espécies, em conformidade com suas características fisiológicas e anatômicas, além da própria suscetibilidade particular (12).

### ***Epinefrina***

No decorrer da reanimação cardiopulmonar, a administração de adrenalina é indicada por causa dos efeitos de estimulação dos receptores  $\beta$ -adrenérgicos, que conseqüentemente, produz vasoconstrição periférica, aumentando, assim, a pressão de perfusão coroniana e cerebral. O efeito  $\alpha_1$  gera vasoconstrição periférica, supera o efeito  $\beta_2$ -agonista, que gera hipotensão. Diante disso, acontece o aumento da pressão arterial e da resistência vascular periférica, conduzindo o fluxo sanguíneo para cérebro, coração e pulmões. O efeito  $\alpha_2$ -agonista pode ser danoso ao miocárdio, por aumentar a exigência de oxigênio do miocárdio e gerar vasoconstrição arteriolar intramiocárdica, impelindo a diminuição de perfusão do músculo cardíaco (8).

Altas doses de epinefrina podem ocasionar efeitos adrenérgicos exacerbados que podem resultar em mais danos ao paciente e não apresentam melhoras em taxas de alta hospitalar. Portanto, a recomendação mais recente para a utilização da epinefrina é a dose de 0,01 mg/kg por via endovenosa, podendo ser repetida a dose a cada 3 a 5 minutos (13).

Em humanos, a injeção de epinefrina intracardíaca mediante a parada cardiorrespiratória no peri-operatório deve ser destinada em pacientes submetidos a massagem cardíaca durante a toracotomia aberta. Foi constatado que, mediante a estas condições, o benefício deste procedimento supera seus riscos (14).

Segundo Mentzelopoulos et al. (15), pelos dados de animais durante a parada cardíaca foi constatado a melhora de sobrevivência, a longo prazo, a partir da combinação da epinefrina e da vasopressina. Também, a partir da constatação de que na parada cardíaca, os níveis de cortisol são um tanto quanto baixos durante e após a reanimação cardiopulmonar. Assim, a combinação da suplementação de vasopressina, epinefrina e corticosteroide durante e após a reanimação pode favorecer a sobrevivência da parada cardíaca. Para chegar a tal conclusão foi

utilizada a combinação de vasopressina, epinefrina e metilprednisolona durante a reanimação e hidrocortisona em dose de estresse no choque pós-reanimação.

Porém, segundo Fletcher et al. (16), a utilização de corticoides durante a RCP se manifesta com resultados controversos, fato que foi constatado em vários estudos experimentais e casos clínicos. Apenas um ensaio aleatório monitorado com placebo constatou exclusivamente a eficácia de corticoides, no caso a dexametasona, em humanos durante a RCP fora da área hospitalar, e o mesmo constatou ausência de benefício na utilização de esteroides. Em decorrência a falta de comprovações referente ao efeito benéfico e a capacidade dos corticosteroides em gerar efeitos deletérios secundários, principalmente em animais com prejuízo perfusional, a utilização na rotina de corticosteroides na RCP não é recomendada.

Em estudos realizados em animais, utilizando a associação de epinefrina, vasopressina e angiotensina II, foi observado um melhor fluxo sanguíneo no miocárdio, sendo relacionada as melhores taxas de sobrevida em 24 horas (17).

### ***Vasopressina***

A utilização da vasopressina na dose de 0,08 UI/kg por via endovenosa, com ou sem a associação da epinefrina é considerada uma intervenção razoável na reanimação cardiorrespiratória (RCR). Diversos estudos chegaram a conclusão de que a vasopressina não gera danos adicionais quando comparada à epinefrina. Existem poucas evidências que sugerem um benefício da vasopressina em comparação a epinefrina isolada em cães e gatos mediante a parada cardiorrespiratória (PCR), porém, em estudos realizados em humanos, é sugerida uma provável vantagem da vasopressina durante a reanimação em determinados subgrupos de pacientes, especialmente aqueles com parada cardiopulmonar prolongada, assistolia ou hipovolêmia como razão da PCR. É preciso a realização de mais estudos para avaliar se a vasopressina também possui uma vantagem análoga em pacientes na medicina veterinária (13).

A vasopressina foi estudada como uma alternativa de uso durante a ressuscitação cardiorrespiratória. E foi constatado que, a volta da circulação espontânea foi semelhante em cães que receberam a epinefrina ou a vasopressina. No mesmo estudo, observou-se a vantagem de sobrevivência de uma hora nos animais que receberam a epinefrina. E não foi constatado nenhuma vantagem do uso da vasopressina em relação a epinefrina. Porém, mais estudos são necessários para examinar subgrupos de cães que podem vir a se beneficiar deste tipo de intervenção (18).

O uso da vasopressina é aceitável na maioria dos casos de reanimação cardiopulmonar, por causar vasoconstrição periférica e aumentar a pressão aórtica. A dose de 0,08 UI/kg, intravenosa, pode ser utilizada a cada 5 minutos (19).

### ***Atropina***

Os dados que indicam o uso de atropina durante a ressuscitação cardiopulmonar são reduzidos. Na maioria dos estudos, a atropina é utilizada como uma droga a mais, não como intervenção única. Para animais que não apresentam elevado tônus vagal e consecutiva bradicardia ou assistolia, o uso de atropina é limitado. Para os animais que há suspeita de terem aumento do tônus vagal, as comprovações que apoiam o uso na rotina da atropina são grandes. Existem poucas comprovações de que a utilização da atropina seja prejudicial, mas, não há estudos de alta qualidade que indiquem a sua utilização em cães e gatos (13).

Em humanos, a atropina não é mais indicada para o tratamento de pacientes mediante assistolia ou atividade elétrica sem pulso (AESP) (20).

A dose recomendada durante a reanimação cardiopulmonar em cães e gatos é de 0,04 mg/kg. Se não ocorrer o efeito desejado, pode se repetir a dose a cada 3 a 5 minutos, por no máximo três vezes (8).

### ***Lidocaína (sem vasoconstritor) e Amiodarona***

Em animais com fibrilação ventricular resistente ao choque, há evidências limitadas e conflitantes, de que a lidocaína também pode ser uma droga útil para uma terapia adjuvante destes pacientes, principalmente quando utilizada associada a desfibriladores (13).

Em humanos, no suporte avançado a vida na pediatria, a utilização da lidocaína e da amiodarona na taquicardia ventricular sem pulso e na fibrilação ventricular, são consideradas como recomendações pobres e de qualidade de evidência muito baixa (21).

A amiodarona pode ser a melhor escolha em casos de cães com taquicardia ventricular ou fibrilação ventricular sem pulso resistente ao choque. Porém, já foi descrita hipotensão e reações anafiláticas em cães, após a administração endovenosa desta droga. (13).

É clinicamente provado, na medicina humana, que a amiodarona é o antiarrítmico de primeira linha durante a parada cardíaca, por conta do aumento causado nas taxas de retorno da circulação espontânea. É indicado o seu uso para pacientes em fibrilação ventricular ou taquicardia ventricular sem pulso e sem resposta a reanimação cardiopulmonar. Sem a disponibilidade da amiodarona a lidocaína pode ser utilizada, mas, estudos clínicos não mostram aumento da taxa de retorno da circulação espontânea na administração da lidocaína em comparação com a amiodarona (20).

A dose da lidocaína sugerida em cães é de 2 a 4 mg/kg, via intravenosa ou intraóssea; no caso da administração intratraqueal, a dose deve ser elevada para 2 a 2,5 vezes e diluída em água estéril. O uso em felinos deve ser feito com cautela, sendo que a dose sugerida é de 0,2 mg/kg, por via intravenosa, intratraqueal ou intraóssea (8).

### ***Bicarbonato de Sódio***

Não é aconselhada a administração de bicarbonato de sódio na rotina como tampão durante a ressuscitação cardiopulmonar em cães e gatos. Porém, pode ser considerado no caso de paradas prolongadas. Por sinal, em estudos realizados com cães, houve menos efeitos prejudiciais da terapia com bicarbonato de sódio na ressuscitação cardiopulmonar em comparação a outras espécies (13). Também pode ser administrado na parada cardiorrespiratória prolongada ou naquela decorrente de acidose metabólica grave ou hiperpotassemia grave, na dose de 1 mEq/kg (19).

Foi observado que a administração de bicarbonato de sódio na parada cardíaca está relacionada a variados eventos adversos, havendo o comprometimento da pressão de perfusão coronariana devido a diminuição da resistência vascular sistêmica (20).

O uso concomitante de bicarbonato com catecolaminas pode levar a inativação das mesmas, além do risco de causar hiperosmolaridade, hipernatremia, diminuição da resistência vascular periférica, alcalose extracelular, diminuição da liberação de oxigênio pela hemoglobina e desvio da curva de oxiemoglobina (8), fazendo com que o bicarbonato não tenha indicação de utilização.

### ***Cálcio***

A utilização na rotina de cálcio na ressuscitação cardiopulmonar em medicina veterinária não é certificada. Em animais que possuem uma conhecida hipocalcemia grave, ou naqueles que possuem excesso de bloqueadores de canais de cálcio, a utilização de cálcio pode ser fundamentada. Já em animais com preexistente hipercalemia grave, a administração de cálcio é recomendada e por melhorar a função cardíaca, pode salvar vidas (13).

Apesar da epinefrina ser considerada a melhor escolha no tratamento de uma parada cardiorrespiratória, através de estudos, foi demonstrado que a utilização do cloreto de cálcio pode ser uma possibilidade visando a tentativa de transferir um quadro de assistolia para um quadro de fibrilação ventricular, tendo a possibilidade da utilização do desfibrilador elétrico em animais sem resposta a epinefrina isolada (22).

Segundo Wilson e Shih (19), o uso rotineiro de gluconato de cálcio não é recomendado, porém pode ser utilizado na parada cardiorespiratória consecutivo de overdose do canal de cálcio, na hiperpotassemia grave e na hipocalcemia grave, na dose de 50 mg/kg.

### ***Sulfato de Magnésio***

Não existem evidências convincentes que apoiem a utilização de drogas antiarrítmicas na rotina, a fim de melhorar o resultado de cães e gatos mediante a parada cardíaca (13).

Para humanos, o magnésio é utilizado no tratamento da parada cardíaca, como agente antiarrítmico, incluindo também a amiodarona e a lidocaína (23).

Segundo Oleskocicz e Oliva (8), a redução da concentração intracelular de magnésio eleva a excitabilidade do miocárdio, favorecendo arritmias ventriculares. Durante a reanimação cardiopulmonar, a dose de sulfato de magnésio sugerida é de 0,15 a 0,3 mEq/kg, por via intravenosa, lentamente, por 10 minutos, podendo ser repetida até atingir a dose máxima de 0,75 mEq/kg/dia.

### ***Fluidoterapia***

A administração de fluidos intravenosos ainda não foi estudada com tanta especificidade. Por meio de estudos experimentais em animais, atestou-se que a administração de fluidos durante a reanimação cardiopulmonar, em animais normovolêmicos, foi correlacionada com a redução da perfusão coronariana. A provável explicação é o fato que a administração por via venosa de fluidos aumenta de forma plausível a pressão venosa central, o que se contrapõe ao fluxo sanguíneo para a circulação coroariana e cerebral. Logo, a administração na rotina de fluidos intravenosos em pacientes felinos ou caninos normovolêmicos ou hipovolêmicos durante a reanimação cardiopulmonar não é aconselhada. Mesmo não tendo sido descrito nenhuma evidência específica a respeito do tratamento com fluidos em animais hipovolêmicos durante a reanimação cardiopulmonar, os pacientes com uma hipovolemia já existente, possivelmente se favorecerão com a expansão do volume circulante durante a reanimação cardiopulmonar. Desta forma, a administração de fluidos intravenosos neste tipo de paciente é tida como apropriada (16).

Tendo o fato de que a via endovenosa é considerada como a principal via de acesso de administração de fluidos, há médicos veterinários que preconizam a utilização da fluidoterapia apenas para o acesso de medicação, a menos que o paciente esteja hipovolêmico (24).

### ***Suporte avançado à vida – monitorização eletrocardiográfica ( “E - Electrocardiographic rhythm” )***

O eletrocardiograma (ECG) está dentre os equipamentos mais utilizados em uma RCP, pois pelo seu monitoramento, é possível diagnosticar ritmos como: assistolia, atividade elétrica sem pulso e fibrilação ventricular. Para a interpretação do ECG, se faz necessária a interrupção da massagem cardíaca, ação que pode ser realizada nos intervalos dos ciclos de dois minutos (25).

### ***Assistolia ou Atividade Elétrica Sem Pulso (AESP)***

A assistolia pode ser determinada como a inexistência total da atividade cardíaca e, por conseguinte, como a parada total do coração (26).

Segundo Fletcher et al. (16), pacientes AESP ou assistolia devem ser tratados com vasopressores e, potencialmente, drogas anticolinérgicas. Esses medicamentos não devem ser administrados com mais frequência do que qualquer outro ciclo da reanimação cardiopulmonar.

A assistolia pode ser induzida a partir de fármacos no perioperatório de um paciente. A administração de fentanil, que é utilizado em pequenos animais como analgesia no pré-operatório e também durante a anestesia, foi constatado bradicardia e assistolia graves na administração em bôlus na dose de carga de 3 µg/kg deste fármaco em dois cães sob anestesia com isoflurano. Nos dois casos, a assistolia foi rapidamente corrigida com a administração intravenosa de 0,04 mg/kg de atropina e realização de compressões torácicas fechadas (27).

Embora não seja fortemente apoiada pela literatura, é mais provável que a atropina seja útil em cães e gatos com assistolia ou AESP associada a tônus vagal alto, e o uso de dose padrão (0,04 mg/kg) de atropina nesses casos é razoável (16).

Segundo Larabee et al. (28), o aparelho de ultrassonografia Doppler, pode diferenciar com segurança a pseudo-AESP da AESP verdadeira durante a ressuscitação da parada cardíaca, detectando alterações no gradiente de pressão menos de 5 mmHg até a pressão normal. Esse dispositivo distingue as condições de ausência de débito cardíaco de baixo débito cardíaco e pode ter aplicações para uso durante a reanimação de várias etiologias de parada e choque.

Referente ao uso de desfibrilador na reanimação cardiopulmonar o paciente pode desenvolver assistolia se o procedimento não for bem utilizado. Caso o contrário, mediante ao sucesso do mesmo, os marcapassos podem começar a dirigir as células do miocárdio, estabelecendo um ritmo sinusal (16). Lee, Moon e Hyun (29) constataram que, a atividade elétrica sem pulso ocorreu em 2 de 5 cães durante a desfibrilação, na modalidade MP.

A epinefrina, em casos de assistolia e atividade elétrica sem pulso, deve ser administrada em todos os ciclos do suporte básico à vida, na dose de 0,02 - 0,1 mg/kg IT (via intratecal). Sendo considerado aumentar a dose de 2 a 10 vezes e diluir com água salgada ou estéril para a administração intratraqueal (16).

### ***Taquicardia Ventricular***

Em quadros onde o animal apresenta frequência cardíaca acelerada associada a três ou mais batimentos ventriculares consecutivos, é constatada a taquicardia ventricular. Os sintomas variam de acordo com a duração do quadro e podem ser inexistentes, até desestruturação hemodinâmica e óbito. O diagnóstico é feito por ECG e o tratamento pode envolver antiarrítmicos ou cardioversão (30).

A literatura dispõe de alternativas de tratamento variadas. De acordo com Fossum (31), drogas antiarrítmicas de classe I, como a lidocaína, devem ser utilizadas para suprir o quadro. Já em casos de taquicardia supraventricular é indicado o uso de digoxina e bloqueadores beta adrenérgicos (atenolol e propranolol).

Segundo Fletcher e Boller (25), a desfibrilação em animais, que se trata de uma descarga elétrica em qualquer momento do ciclo cardíaco, é a intervenção de eleição, mas em casos de persistência da taquicardia, a utilização da amiodarona em dose de 2,5mg/kg até 5mg/kg por via intravenosa (IV) ou intra-óssea (IO) é recomendada.

### ***Desfibrilação***

Para animais, é recomendado o uso de desfibrilador bifásico sobre um desfibrilador monofásico, em uma dose de 4 a 6 J/kg com desfibrilador monofásico ou 2 a 4 J/kg com desfibrilador bifásico. Em estudos com humanos foi constatado que se, o primeiro choque não for bem-sucedido, se aumentar a energia de desfibrilação, pode elevar a taxa de sucesso. Porém, há um risco de dano ao miocárdio com o aumento da dose de desfibrilação. No entanto, em cães e gatos com fibrilação ventricular ou taquicardia ventricular sem pulso, o aumento de energia na desfibrilação é razoável se o primeiro choque não for bem-sucedido (16). Segundo Lee, Moon e Hyun (29), seus achados sugerem que a desfibrilação de pressão sanguínea é mais efetiva e segura que a desfibrilação de formas de onda monofásica. É determinado que a energia de choque aceitável seja de 2 a 3 J/kg para cães.

Para realizar a desfibrilação, o cão é colocado em decúbito lateral. É recomendada a utilização de uma única descarga ao contrário de três descargas sucessivas, retomando imediatamente a reanimação cardiopulmonar em caso de desfibrilação insatisfatória (16).

Relatado por Bright e Wright (32), um caso no qual a desfibrilação aconteceu em uma fêmea, da raça australiana Heeler, de 7 anos de idade, durante a recuperação da anestesia após o implante de um marca-passo. Mesmo com esforços de ressuscitação, incluindo a administração de vasopressores, não obtiveram sucesso. Porém, um único choque bifásico restaurou o ritmo sinusal apesar da duração prolongada da arritmia.

A desfibrilação imediata é recomendada em casos de reanimação cardiopulmonar devido fibrilação ventricular ou taquicardia ventricular sem pulso de duração de 4 minutos ou menos ou se a fibrilação for diagnosticada durante uma verificação de ritmo entre os ciclos de reanimação cardiopulmonar. Se o paciente é conhecido ou suspeita-se de estar em fibrilação ventricular ou taquicardia ventricular sem pulso por mais de 4 minutos e está além da fase elétrica, os substratos energéticos provavelmente estão esgotados, e o paciente provavelmente se beneficiará de um ciclo de 2 minutos de suporte básico a vida antes da desfibrilação (16). Em humanos, em pacientes com fibrilação ventricular extra-hospitalar, considera-se que a reanimação cardiopulmonar suficiente antes da primeira desfibrilação melhora o desfecho neurológico em comparação com o desempenho da desfibrilação imediata (33).

Referente ao braque precordial, estudos mais recentes documentaram uma eficácia mínima dessa técnica para o tratamento da fibrilação ventricular. Assim, esta intervenção pode ser considerada apenas se um desfibrilador elétrico não estiver disponível (16).

### ***Suporte prolongado à vida (“F – Follow-up”)***

O suporte prolongado da vida engloba fatores que exigem do profissional a constante observação do paciente, a fim de suprir as necessidades do mesmo, tais como administração de fármacos ou até mesmo alguns equipamentos para promover a recuperação do animal em questão (17).

As taxas de sobrevivência pós-reanimação são bem baixas, e cerca de 2 a 10% dos animais recebem alta, mesmo com indicativos do retorno da circulação espontânea serem de 35 a 45% nos animais. É indispensável os cuidados pós-reanimação, que auxiliam no prognóstico (16).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os casos e técnicas acima relatados, é possível concluir uma conduta padrão que começa com um bom reconhecimento da parada cardiorrespiratória, pela a identificação de sinais cardíacos (ausência na ausculta) e respiratórios (dispnéia), além de cianose em mucosas. O próximo passo se trata do suporte básico à vida, que deve ser iniciado imediatamente após o reconhecimento da parada, com o protocolo CAB, sendo efetuadas em sequência as compressões cardíacas (120 por minuto em ciclos de dois minutos), o acesso a vias aéreas e por fim o apoio respiratório.

Continuando o processo, deve-se entrar no suporte avançado à vida, com a utilização de fármacos via endovenosa, sendo estes a epinefrina na dose de 0,01 mg/kg e vasopressina na dose de 0,08UI/kg, de modo isolado ou associados, com repetições a cada 5 minutos. Logo após, se faz necessária a utilização do eletrocardiograma, que pode ser implantado nos intervalos dos ciclos de dois minutos das compressões cardíacas. Com o ECG, é possível uma monitorização precisa das atividades funcionais do coração. Em casos de observação de assistolia usa-se a epinefrina na dose de 0,1 mg/kg via intratecal. Já em casos de desenvolvimento de taquicardia ventricular, é utilizada em primeiro caso a desfibrilação única, em decúbito lateral, em qualquer momento do ciclo cardíaco junto à aplicação de 5mg/kg endovenosa de amiodarona. Por fim, realiza-se o suporte prolongado à vida, visando à observação constante com auxílio de monitorização do paciente com o objetivo de suprir suas necessidades imediatamente.

Pode-se observar que, tudo que envolve a reanimação cardiorrespiratória, em pequenos animais, já mudou bastante desde que começou a ser estudada. Como por exemplo, o protocolo de suporte básico à vida que foi alterado de ABC para CAB, de fármacos e a monitorização do paciente. Portanto, cabe ao profissional estar sempre se atualizam referente ao assunto, para que assim seja possível obter resultados cada vez melhores.

Levando em consideração o que foi exposto pode-se perceber que apesar dos diversos trabalhos que visam aprofundar o assunto, ainda são necessários novos estudos para comprovarem o que existe de mais efetivo nos próprios animais. Diferente da medicina humana, onde novos experimentos são efetuados constantemente, com o intuito de melhorar as técnicas e descobrir novos medicamentos mais efetivos.

## REFERÊNCIAS

1. Aranha W. Emergência e urgência. Rev Paul Hosp. 1969; 23(3):25-7.
2. Haskins SC, Macintire DK. Emergency room readiness. In: Macintire DK, Dobratz KJ, Haskins SC, Saxon WD. Small animal emergency and critical care medicine. 2nd ed. Ames: Wiley-Blackwell; 2012.
3. Muir WW. Ressuscitação cárdio-cérebro-pulmonar In: Birchard SJ, Sherding RG. Manual saunders clínica de pequenos animais. São Paulo: Roca; 2013.
4. Rabelo R. Emergências de pequenos animais. Rio de Janeiro: Elsevier; 2012.
5. Rossi CN, Oliva VNLS, Matsubara LM, Serrano ACM. Ressuscitação cardiorespiratória em cães e gatos: revisão. Rev Port Cienc Vet. 2007;102(561-562): 197-205.
6. Boller M, Boller EM, Oodegard S, Otto CM. Small animal cardiopulmonary resuscitation requires a continuum of care: proposal for a chain of survival for veterinary patients. J

- Am Vet Med Assoc [Internet]. 2012 [cited 2019 Apr 13];240(5):540-54. Available from: [https://avmajournals.avma.org/doi/abs/10.2460/javma.240.5.540?rfr\\_dat=cr\\_pub%3Dpubmed&url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&journalCode=javma](https://avmajournals.avma.org/doi/abs/10.2460/javma.240.5.540?rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed&url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&journalCode=javma)
7. Kawase K, Ujiie H, Takaki M, Yamashita K. Clinical outcome of canine cardiopulmonary resuscitation following the RECOVER clinical guidelines at a Japanese nighttime animal hospital. *J Vet Med Sci* [Internet]. 2018 [cited 2019 Apr 13];80(3):518-25. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5880836/>
  8. Oleskoviczn N, Olivia VNLS. Reanimação cardiopulmonar In: Cortopassi SRC, Fantoni DT. *Anestesia em cães e gatos*. São Paulo: Roca; 2018.
  9. Hopper K, Epstein SE, Fletcher DJ, Boller M. RECOVER evidence and knowledge gap analysis on veterinary CPR. Part 3: Basic life support. *J Vet Emerg Crit Care* [Internet]. 2012 [cited 2019 Apr 13];22(S1):S26-43. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22676283>
  10. Crespillo EC. Cardiopulmonary resuscitation in small animals. *UAB* [Internet]. 2014 [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://ddd.uab.cat/record/140579>
  11. Aguiar ESV, Raiser AG, Schossler JEW, Oliveira ANC, Weiss M, Sampaio DG, et al. Massagem cardíaca interna em cães: proposição de nova técnica para pericardiotomia de emergência – tração ligamentar. *Acta Cir Bras* [Internet]. 2005 [cited 2019 Apr 13];20(2):159-63. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-86502005000200010>
  12. Spinosa HZ, Górnaiak SL, Bernardi MM. *Farmacologia aplicada à medicina veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011.
  13. Rozanski EA, Rush JE, Buckley GJ, Fletcher DJ, Boller M. RECOVER evidence and knowledge gap analysis on veterinary CPR. Part 4: advanced life support. *J Vet Emerg Crit Care* [Internet]. 2012 [cited 2019 Apr 13];22(1):44-64. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1476-4431.2012.00755.x>
  14. Lamberg JJ, Malhotra AK, McAlevy ME. Intracardiac epinephrine injection during open thoracotomy and circulatory arrest. *J Anesth Clin Res* [Internet]. 2013 [cited 2019 Apr 13];7(4):1-2. Available from: <https://www.omicsonline.org/intracardiac-epinephrine-injection-during-open-thoracotomy-and-circulatory-arrest-2155-6148.1000341.php?aid=16275>
  15. Mentzelopoulos SD, Zakyntinos SG, Tzoufi M, Katsios N, Papastylianou A, Gkisioti S, et al. Vasopressin, epinephrine and corticosteroids for in-hospital cardiac arrest. *Arch Intern Med* [Internet]. 2009 [cited 2019 Apr 13];169(1):15-24. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/414696>
  16. Fletcher DJ, Boller M, Brainard BM, Haskins SC, Hopper K, McMichael MA, et al. RECOVER evidence and knowledge gap analysis on veterinary CPR. Part 7: Clinical Guidelines. *J Vet Emerg Crit Care* [Internet]. 2012 [cited 2019 Apr 13];22(S1):S102-31. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1476-4431.2012.00757.x>

17. Neumar RW, Otto CW, Link MS, Kronick SL, Shuster M, Callaway CW, et al. Parte 8: adult advanced cardiovascular life support 2010 american heart association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation* [Internet]. 2013 [cited 2019 Jun 24];122(18):729-67 Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20956224>
18. Buckley GJ, Rozanski EA, Rush JE. Randomized, blinded comparison of epinephrine and vasopressin for treatment of naturally occurring cardiopulmonary arrest in dogs. *J Vet Intern Med* [Internet]. 2011 [cited 2019 Jun 24];25:1334-40. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1939-1676.2011.00802.x>
19. Wilson DV, Shih AC. Emergências anestésicas e reanimação. In: Grimm KA, Lamont LA, Tranquilli WJ, Greene SA, Robertson AS. **Lumb & Jones: anestesiologia e analgesia em veterinária**. Rio de Janeiro: Roca; 2017.
20. Falcão LFR, Ferez D, Amaral JLG. Atualização das diretrizes de ressuscitação cardiopulmonar de interesse ao anestesiológico. *Rev Bras Anesthesiol* [Internet]. 2011 [cited 2019 Jun 24];61(5):624-40. Available from: <https://www.scielo.br/pdf/rba/v61n5/v61n5a13.pdf>
21. Carvalho PRA, Ferreira AR, Silva VB, Loch, LF. Diretrizes da ressuscitação cardiopulmonar pediátrica – 2015. *Resid Pediatr* [Internet]. 2016 [cited 2019 Jun 24];6(3):155-63. Available from: <http://residenciapediatrica.com.br/detalhes/251/diretrizes-da-ressuscitacao-cardiopulmonar-pediatria---2015>
22. Natalini CC, Estrella JPN, Polydoro AS, Futema F, Serpa PBS. Uso de cloreto de cálcio como adjuvante na reanimação cardiopulmonar cerebral (RCPC) em cães. *Acta Sci Vet* [Internet]. 2011 [cited 2019 Apr 10];39(3):981. Available from: <http://www.ufrgs.br/actavet/39-3/PUB%20981.pdf>
23. Markel DT, Gold LS, Allen J, Fahrenbruch CE, Rea TD, Eisenberg MS, et al. Procainamide and survival in ventricular fibrillation out-of-hospital cardiac arrest. *Soc Acad Emerg Med* [Internet]. 2010 [cited 2019 Apr 10];17(6):617-23. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1553-2712.2010.00763.x>
24. Cardenas MJGV. Caracterización del manejo de resuscitación cardipulmonar (RCP) en caninos y felinos en clínicas veterinarias de Lima metropolitana y Callao [trabalho de conclusão de curso] [Internet]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2018 [cited 2019 Apr 10]. Available from: [http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/1421/Caracterizacion\\_GonzalesVigi1\\_Maria.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/1421/Caracterizacion_GonzalesVigi1_Maria.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
25. Fletcher DJ, Boller M. Updates in small animal cardiopulmonary resuscitation. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* [Internet]. 2013 [cited 2019 Apr 10];43(4):971-84. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23747269/>
26. Dalri MCB. New guidelines for cardiopulmonary resuscitation. *Rev Lat Am Enfermagem* [Internet]. 2008 [cited 2019 Apr 10];16(6):1060-62. Available from:

- [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-1692008000600020&script=sci\\_abstract&tlng=en](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-1692008000600020&script=sci_abstract&tlng=en)
27. Jang M, Son WG, Lee I. Fentanyl-induced asystole in two dogs. *J Small Anim Pract* [Internet]. 2015 [cited 2019 Jun 24];56(6):411-3. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jsap.12312>
  28. Larabee TM, Little CM, Raju BI, Petruzzello J, Nakagawa M, Ayati S. A novel hands-free carotid ultrasound detects low-flow cardiac output in swine model of pulseless electrical activity arrest. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2011 [cited 2019 Nov 13];29(9):1141-6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2010.05.013>
  29. Lee S, Moon H, Hyun C. The efficacy and safety of external biphasic defibrillation in toy breed dogs. *J Vet Emerg Crit Care* [Internet]. 2008 [cited 2019 Nov 13];18(4):362-9. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2008.00324.x>
  30. Mitchell LB. Taquicardia ventricular (TV). *Manual MSD* [Internet]. 2019 [cited 2019 Jun 17]. Available from: <https://www.msdmanuals.com/pt/profissional/doen%C3%A7as-cardiovasculares/arritmias-e-doen%C3%A7as-de-condu%C3%A7%C3%A3o/taquicardia-ventricular-tv>
  31. Fossum TW. *Cirurgia de pequenos animais*. 4a ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2014.
  32. Bright JM, Wrinht BD. Successful biphasic transthoracic defibrillation of a dog with prolonged refractory ventricular fibrillation. *J Vet Emerg Crit Care* [Internet]. 2009 [cited 2019 Jun 17];19(3):275-9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19691513/>
  33. Dopp AL, Miller JM, Tisdale JE. Effect of drugs on defibrillation capacity. *Drugs* [Internet]. 2012 [cited 2019 Jun 15];68:607-30. Available from: <https://link.springer.com/article/10.2165/00003495-200868050-00004>

**Recebido em: 29/06/2020**

**Aceito em: 20/10/2020**