

Reanimação neonatal de cães e gatos ao nascimento

Neonatal resuscitation of dogs and cats at birth

Keylla Helena Nobre Pacifico Pereira¹, Maria Lucia Gomes Lourenço^{1*}

¹Departamento de Clínica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Botucatu-SP, Brasil

Resumo

Ao nascimento, a assistência neonatal é essencial, visto que filhotes podem apresentar depressão clínica, bradicardia, apneia persistente ou desconforto respiratório devido à hipóxia, decorrente de uma asfixia prolongada no útero ou durante o parto, necessitando de intervenção imediata. A equipe de recepção ao neonato precisa estar treinada para os procedimentos de reanimação neonatal, que devem ser realizados com enfoque em prover calor ao recém-nascido e no suporte ventilatório e circulatório, mantendo as vias aéreas patentes e uma adequada perfusão tecidual. O conhecimento das características fisiológicas neonatais e das etapas a serem seguidas no protocolo de reanimação, são cruciais para o sucesso da intervenção e maior sobrevivência neonatal.

Palavras-chave: Assistência neonatal, protocolo de reanimação, filhote, cuidados intensivos, cesariana.

Abstract

At birth, neonatal assistance is essential, since puppies may experience clinical depression, bradycardia, persistent apnea or respiratory discomfort due to hypoxia, resulting from prolonged asphyxia in the uterus or during delivery, requiring immediate intervention. The team needs to be trained in neonatal resuscitation procedures, which must be performed with a focus on providing heat to the newborn and on ventilatory and circulatory support, maintaining patent airways and adequate tissue perfusion. Knowledge of the neonatal physiological characteristics and the steps to be followed in the resuscitation protocol are crucial for the success of the intervention and greater neonatal survival.

Keywords: Neonatal assistance, resuscitation protocol, puppy, intensive care, cesarean section.

Introdução

O nascimento é um período crítico de adaptação à vida extrauterina e um grande desafio para a sobrevivência neonatal. Entre as várias adaptações fisiológicas necessárias, o recém-nascido precisa iniciar e manter uma respiração pulmonar adequada para garantir a eficiência das trocas gasosas, função essa anteriormente realizada pela placenta (Lourenço e Machado, 2013; Mila et al., 2017). A falha na adaptação respiratória em filhotes a termo geralmente está associada à asfixia perinatal, e consequente hipóxia, resultando em maiores taxas de mortalidade durante o período de transição (Moon et al., 2001; Indrebø et al., 2007; Münnich, 2008; Lourenço, 2015). Essa condição é responsável por mais de 60% das perdas de filhotes da espécie canina (Münnich, 2008; Münnich e Küchenmeister, 2014).

Embora a maioria dos neonatos faça a transição para a vida extrauterina sem a necessidade de intervenções, muitos precisarão de ajuda para começar a respirar, e um pequeno número terá indicação de manobras avançadas de reanimação (Weiner et al., 2018). Essas intervenções frequentemente são necessárias em casos de distocias, partos prolongados e cesarianas, pois estas situações levam a graus variáveis depressão e desconforto respiratório (Traas, 2008; Batista et al., 2014). Em nossa rotina, no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP, campus Botucatu-SP, cerca de 47% dos filhotes oriundos de distocias e cesarianas nascem com desconforto respiratório, apneia persistente e bradicardia, necessitando de procedimentos de reanimação (dados não publicados).

Distocias e partos longos podem levar à hipóxia por asfixia prolongada, assim como a ação de agentes anestésicos administrados à mãe na cesariana (Silva et al., 2009; Vannucchi et al., 2012; Batista et al., 2014), que muitas vezes impedem ou retardam o início da respiração neonatal, tornando a reanimação uma medida necessária. Isto pode ser minimizado com protocolo anestésico adequado, no entanto, mesmo em condições ideais, nascerão filhotes deprimidos (Traas, 2008; Batista et al., 2014;

*Correspondência: maria-lucia.lourenco@unesp.br

Recebido: 13 de abril de 2021

Aceito: 07 de maio de 2022

Davidson, 2014). A pronta assistência neonatal, portanto, deve estar presente em todo nascimento. Os passos a serem seguidos estão descritos em detalhes nesta revisão, e um fluxograma mostra em resumo o protocolo de reanimação (Fig. 1).

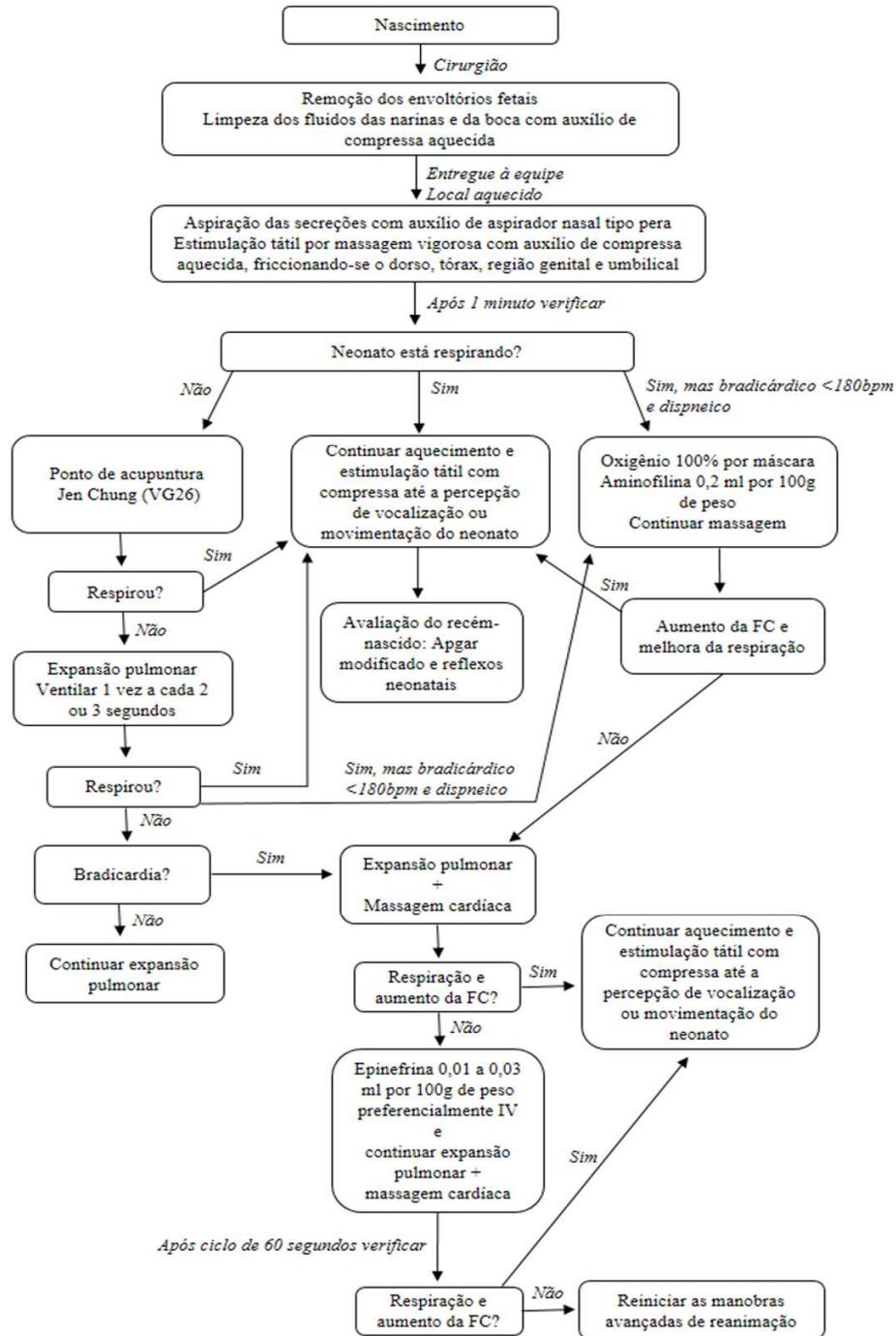


Figura 1. Fluxograma da reanimação neonatal de cães e gatos.

Preparação para a assistência neonatal, como proceder

Como a necessidade de reanimação neonatal nem sempre é previsível, a equipe responsável precisa



estar preparada para oferecer as intervenções de maneira rápida e eficiente, em todo nascimento. A equipe deve ser instruída a avaliar o recém-nascido, tomar decisões sobre as ações a serem efetuadas e a praticar os passos envolvidos na reanimação de forma conjunta e organizada, seguindo protocolos para a reanimação (Weiner et al., 2018). O treinamento e o estabelecimento de protocolos permitem que todos os procedimentos sejam realizados de maneira adequada e coesa, da mesma forma em todos os pacientes de risco.

As estratégias de estimulação à respiração e reanimação neonatal devem estar centradas em manter os recém-nascidos aquecidos e na manutenção das vias aéreas patentes, usando métodos que apoiam a ventilação e a circulação (Traas, 2008). A prevenção da hipotermia deve ser a primeira consideração antes do nascimento, já que neonatos não são capazes de regular a temperatura corporal devido a imaturidade do seu sistema termorregulador (Lourenço, 2015).

A hipotermia levará à bradicardia, hipóxia e diminuirá a eficácia das manobras reanimatórias, portanto, a temperatura no local onde os recém-nascidos serão assistidos ou reanimados deve estar sob calor radiante, entre 30 a 32°C e umidade entre 50 a 60%. Desta forma, algumas das seguintes fontes de aquecimento devem estar disponíveis: incubadora, berços com lâmpadas, colchões térmicos, luvas com água morna, secador de cabelo, ou aquecedores de ambiente (Peterson e Kutzler, 2011; Lourenço, 2015). O controle da temperatura e da umidade no local pode ser realizado com um termo-higrômetro. A manutenção da temperatura adequada da gestante durante o procedimento anestésico e cirúrgico também ajudará na prevenção da hipotermia neonatal (Lourenço, 2015). A temperatura corporal do neonato no dia do nascimento e durante todo o período neonatal, e a temperatura ambiental recomendada está descrita na tabela 1.

Tabela 1. Temperatura corporal normal e temperatura ambiental recomendada durante o período neonatal.

Idade	Temperatura corporal	Temperatura ambiental
1º dia	35 a 36°C	30 a 32°C
1ª semana	35 a 37,2°C	30 a 32°C
2ª e 3ª semana	36 a 37,8°C	26,7 a 29,4°C
4ª semana	37,2 a 38,3°C	21 a 24°C

Todo o material e os equipamentos necessários para os estímulos à respiração e para uma reanimação completa devem estar disponíveis e funcionando na sala de parto, prontos para o uso imediato (Weiner et al., 2018) (Tab. 2). Um *checklist* deve ser realizado antes do início da cesariana, para garantir que todos os itens estejam presentes e que as condutas serão realizadas de forma esperada. Além disso, a equipe que receberá os neonatos deve ser treinada e composta por um número adequado de pessoas para fornecer a assistência, uma pessoa disponível para cada filhote, para que os estímulos à respiração sejam realizados de forma adequada.

A equipe deve trabalhar de forma sincronizada, um mínimo tempo de procedimento anestésico e cirúrgico são cruciais, quanto menor o tempo de exposição dos filhotes à anestesia materna, menor será o grau de depressão neonatal ao nascimento. O protocolo de assistência neonatal ao nascimento pode ser dividido em três etapas: estímulos à respiração, manobras iniciais de reanimação e manobras avançadas de reanimação.

Nascimento e estímulos à respiração

Imediatamente após a retirada do neonato do útero, ainda com o cordão umbilical patente, ligado à placenta e recebendo sangue, o cirurgião deve remover os envoltórios fetais para manter as vias aéreas livres para o início da respiração (Fig. 2), assim como os fluidos das narinas e cavidade oral devem ser rapidamente limpos com auxílio de compressa ou toalha aquecida (Davidson, 2014; Lourenço, 2015; Vannucchi e Abreu, 2017). Somente após essa primeira assistência realizada pelo cirurgião, o recém-nascido é entregue à equipe.

O neonato deve ser levado ao local aquecido para dar continuidade aos estímulos respiratórios. Todos os passos devem ser realizados de forma ágil, pois o neonato que ainda não iniciou a respiração espontânea estará em hipoxemia e deve respirar o mais rápido possível. Deve-se aspirar suavemente as secreções das narinas e cavidade oral com auxílio de um aspirador nasal pediátrico tipo pera (Fig.3), caso necessário, e em seguida, iniciar estimulação tátil por massagem vigorosa com uma compressa seca e aquecida (Fig.4), friccionando-se o dorso, tórax, região genital e umbilical, com o intuito de secar o recém-nascido e estimular à respiração, já que o neonato possui reflexo respiratório tátil nessas regiões



(Lawler, 2008; Traas, 2008; Davidson, 2014; Lourenço, 2015). No parto vaginal, a fêmea deve retirar o neonato dos envoltórios fetais e realizar estímulos respiratórios por meio de vigorosas lambeduras. Caso a cadela ou a gata não demonstre interesse pelo recém-nascido, e em 30 segundos não realizem essas manobras, uma intervenção será necessária (Peterson e Kutzler, 2011).

Tabela 2. Lista de materiais necessários para assistência neonatal.

Vias aéreas, ventilação e oxigenação	<ul style="list-style-type: none">• Compressas aquecidas• Aspirador nasal pediátrico tipo pera• Agulha 26 gauge (13 x 4,5 mm)• Expansor pulmonar: One Puff™ Puppy, balão auto inflável (ambu) com manômetro acoplado, ou ventilador mecânico manual em T• Fonte de oxigênio e fluxômetro ajustado em até 5L• Máscaras de oxigênio• Monitor de oximetria• Laringoscópio com lâmina reta e curva nº0• Catéteres 12 a 16 gauge
Ausculta	<ul style="list-style-type: none">• Estetoscópio, doppler vascular
Fármacos	<ul style="list-style-type: none">• Aminofilina 24mg/ml• Epinefrina 1:10 (0,1mg/ml)• Glicose 5%, 10% ou 12,5% (50% diluída 1:3 de solução fisiológica)
Outros	<ul style="list-style-type: none">• Termômetro digital ou infravermelho• Glicosímetro• Solução de clorexidina 0,5% ou álcool 70%• Fio nylon• Seringas de 1, 5 e 10 ml• Solução fisiológica (cloreto de sódio 0,9%) e ringer lactato• Cateteres 24 gauge• Esparadrapo• Incubadora, colchão térmico, secador de cabelo, luvas com água morna ou aquecedor de ambiente• Balança digital pequena• Luvas de procedimento



Figura 2. Remoção dos envoltórios fetais em cão.



Figura 3. Aspiração de secreção oral com auxílio de um aspirador nasal pediátrico tipo pera.



Figura 4. Estímulo tátil por massagem (fricção) com auxílio de compressa seca e aquecida em gato neonato.

Durante estes procedimentos, o recém-nascido pode ser apoiado na palma da mão em decúbito ventral, com a cabeça entre os dedos do manipulador, levemente inclinado para baixo. Não se deve chacoalhar o filhote para remover secreções, essa prática pode levar à concussões e hemorragia cerebral, muitas vezes associadas às sequelas, como convulsões, distúrbios comportamentais e déficits de aprendizado (Grundy et al., 2009; Peterson e Kutzler, 2011). Além de não ser uma prática efetiva, a secreção do pulmão é absorvida fisiologicamente, enquanto que, as secreções das vias aéreas superiores podem ser facilmente aspiradas com o aspirador nasal pediátrico tipo pera. A massagem vigorosa deve ser contínua, até a percepção da respiração e vocalização do neonato (Lourenço, 2015).

A respiração pode ser percebida pelos movimentos torácicos ou movimentos de abertura da cavidade oral. Logo após o início da respiração, o neonato deve manter um padrão respiratório adequado, bom tônus muscular, frequência cardíaca superior a 180 bpm e mucosas de coloração avermelhada (Lourenço, 2015; Vassalo et al., 2015).

Devemos avaliar o recém-nascido para verificar a eficácia dos procedimentos realizados e determinar o grau de depressão neonatal. A utilização de escores de vitalidade neonatal (escore de *Apgar* modificado e reflexos neonatais) constituem-se em métodos simples de avaliação sistemática ao nascimento. Bem como, deve-se proceder o exame físico neonatal minucioso, principalmente para avaliar a presença de malformações congênicas (Vassalo et al., 2015; Wilborn, 2018).

O escore de *Apgar* modificado para cães e gatos baseia-se na avaliação de cinco parâmetros:



frequência cardíaca, frequência respiratória, tônus muscular, irritabilidade reflexa e coloração das mucosas, atribuindo-lhes as notas de 0, 1 ou 2, de acordo com o apresentado pelo neonato, sendo a somatória das notas a pontuação do escore de 0 a 10. A interpretação da pontuação é avaliada pelo escore 0-3 vitalidade fraca, 4-6 vitalidade moderada e 7-10 vitalidade normal. Pontuações de 7 a 10 são consideradas ideais, sendo neonatos hígidos e em condições clínicas favoráveis, já pontuações abaixo de 7 indicam baixa vitalidade, em sua grande maioria por asfixia e hipóxia ao nascimento, demonstrando que são pacientes que necessitam da continuidade da intervenção e da monitorização (Vassalo et al., 2015; Hibarú et al., 2022; Pereira et al., 2022), visto que, filhotes com pontuações abaixo de 7 estão fortemente associados ao risco de morte nas primeiras 24 horas (Mila et al., 2017). As tabelas 3 e 4 demonstram escores de *Apgar* utilizados em cães e em gatos, respectivamente.

Tabela 3. Escore de *Apgar* modificado para cães neonatos (Pereira et al., 2022).

Parâmetro analisado	0	1	2
Frequência cardíaca	<100 bpm	<180 bpm	200 a 260 bpm
Frequência respiratória	Ausente ou <6 mpm	Fraca e irregular <15 mpm (6-15)	Regular 15 a 40 mpm
Tônus muscular	Flácido	Alguma flexão de membro	Flexão
Irritabilidade reflexa	Ausente	Algum movimento	Hiperatividade ou Choro evidente
Coloração de mucosas	Cianótica	Pálida	Rósea

Bpm= batimentos por minuto; mpm= movimentos por minuto.

Tabela 4. Escore de *Apgar* modificado para gatos neonatos (Hibarú et al., 2022).

Parâmetro analisado	0	1	2
Frequência cardíaca	<100 bpm	<180 bpm	200 a 280 bpm
Frequência respiratória	Ausente ou <10 mpm	Fraca e irregular <40 mpm	Regular 40 a 160 mpm
Tônus muscular	Flácido	Alguma flexão de membro	Movimento ativo
Irritabilidade reflexa	Ausente	Algum movimento	Vigoroso
Coloração de mucosas	Cianótica	Pálida	Rósea

Bpm= batimentos por minuto; mpm= movimentos por minuto.

A frequência cardíaca pode ser avaliada com auxílio de estetoscópio ou doppler vascular do lado esquerdo do tórax, e a frequência respiratória pela observação dos movimentos torácicos. O reflexo de irritabilidade é avaliado por um estímulo doloroso pressionando-se o espaço interdígital. O tônus muscular é determinado com o recém-nascido em decúbito dorsal na palma da mão, observando-se os movimentos ativos e respostas aos movimentos passivos dos membros. A coloração das mucosas é avaliada pela visualização da mucosa oral (Veronesi et al., 2009; Vassalo et al., 2015).

Da mesma forma, conjuntamente ao escore *Apgar*, os reflexos de sucção, endireitamento vestibular e da procura da mama podem ser utilizados para a avaliação da vitalidade neonatal, sendo a pontuação do escore de 0 a 6 (Tab. 5), em que pontuações de 4 a 6 são ideais e abaixo de 6 demonstram baixa vitalidade neonatal (Vassalo et al., 2015; Hibarú et al., 2022; Pereira et al., 2022).

O reflexo de sucção pode ser avaliado inserindo o dígito mínimo do examinador na cavidade oral do neonato, observando a força da sucção. Sendo importante salientar que, neste reflexo, os filhotes com fenda palatina não apresentam sucção adequada. O reflexo de endireitamento vestibular é estimulado posicionando o recém-nascido em decúbito dorsal em uma superfície aquecida, esperando-se como resposta o retorno imediato do neonato para o decúbito ventral. O reflexo de procura pode ser realizado posicionando-se a mão do avaliador próximo a face do neonato, este deve procurar a mama automaticamente (Vassalo et al., 2015; Hibarú et al., 2022; Pereira et al., 2022). Cada reflexo



Tabela 5. Pontuação dos reflexos neonatais para cães e gatos (Hibar et al., 2022; Pereira et al., 2022).

Reflexo/Pontuação	0	1	2
Sucção	Ausente	Fraca	Forte
Procura da mama	Ausente	Lenta procura da mama	Imediata procura da mama
Endireitamento vestibular	Ausente (continua no decúbito de posicionamento inicial)	Reposicionamento corporal lento	Reposicionamento corporal imediato

recebe uma pontuação de 0, 1 ou 2 (resposta ausente, fraca ou forte, respectivamente), a soma identifica a vitalidade neonatal. A interpretação da pontuação é avaliada pelo escore 0-2 vitalidade fraca, 3-4 vitalidade moderada e 5-6 vitalidade normal.

Ao término da estimulação à respiração e avaliação do recém-nascido, deve-se ligar o cordão umbilical cerca de 0,5 cm do abdômen, com fio nylon, cortar o cordão próximo ao fio, e em seguida realizar a desinfecção com clorexidina 0,5% ou álcool 70% para reduzir a contaminação e prevenir infecções bacterianas (Davidson, 2014; Lourenço, 2015).

Os procedimentos de estimulação à respiração vistos são realizados para apoiar a respiração espontânea do recém-nascido. Sendo assim, espera-se que o neonato inicie a respiração em até 1 minuto após o nascimento (Weiner et al., 2018). Entretanto, caso o recém-nascido não inicie a respiração, ou seja, esteja em apneia, ou caso tenha iniciado a respiração, mas apresente desconforto respiratório (respiração agônica, dispneia) ou bradicardia <180 bpm, deve-se dar início aos procedimentos de reanimação.

Manobras iniciais de reanimação

1. Ponto de acupuntura
2. Oxigenioterapia em fluxo por máscara.
3. Ventilação por pressão positiva
4. Fármacos

Nos casos em que o recém-nascido não responde aos passos iniciais da estimulação à respiração e não respirar em 1 minuto, pode-se realizar o ponto de acupuntura Jen Chung ou Vaso Governador 26 (Fig. 5), como estimulação respiratória, considerando que o ponto estimula os neuroreceptores respiratórios presentes na região oro-nasal (focinho) e que são funcionais ao nascimento (Davidson, 2014; Lourenço, 2015; Wilborn, 2018). Uma agulha de calibre 26 gauge deve ser inserida na linha média da base da narina até tocar o osso, e em seguida rotacionada em sentido horário (Traas, 2008; Peterson e Kutzler, 2011; Lourenço, 2015).

Caso a respiração não seja iniciada, a ventilação por pressão positiva (VPP) (Fig. 7) com ar ambiente (oxigênio a 21%) deve ser realizada de imediato. A ventilação dos pulmões do recém-nascido é o procedimento mais importante e efetivo da reanimação neonatal (Weiner et al., 2018). Para a expansão pulmonar, alguns dos equipamentos expansores devem estar disponíveis: One puff™ puppy, balão auto inflável (ambu) com manômetro acoplado, ou ventilador mecânico manual em T (Neo puff®; Baby puff®) (Traas, 2008; Smith, 2012; Davidson, 2014). O balão auto inflável (ambu) e o One puff™ puppy, em comparação aos ventiladores mecânicos manuais em T, não garantem uma pressão expiratória final positiva (PEEP), não sendo estratégias de recrutamento alveolar tão eficientes. Em contrapartida, existem válvulas comercialmente disponíveis que garantem ajuste de PEEP, e podem ser acopladas aoambu, podendo ser uma estratégia barata e eficaz. Para a VPP, deve-se utilizar uma máscara ajustada à face do neonato e fornecer uma ventilação com pressão de insuflação de 5 a 10 cm de coluna de água, para evitar traumas no parênquima pulmonar. Deve-se inflar o pulmão 1 vez a cada 2 ou 3 segundos, sendo a expansão observada pelo movimento do tórax (Traas, 2008; Davidson, 2014). Nesta etapa, geralmente poucas repetições da expansão são suficientes para o recém-nascido iniciar a respiração. Além disso, deve-se realizar a avaliação da saturação de oxigênio periférica, por meio de um monitor de oximetria disposto na região da artéria femoral do neonato, para a monitorização da evolução clínica.

Caso o neonato inicie a respiração espontânea ao nascimento, mas apresente bradicardia (<180bpm) e/ou desconforto respiratório, pode-se fornecer suporte ventilatório com fluxo constante de oxigênio por máscara (Fig. 6), adequada ao tamanho do neonato (Traas, 2008; Lourenço, 2015, Vannucchi e Abreu, 2017). O suporte ventilatório é fundamental para o neonato em desconforto respiratório, e o oxigênio de

alta concentração é geralmente utilizado. Devido ao curto prazo da oxigenoterapia, o risco de toxicidade do oxigênio é mínimo. Se for necessário para o neonato estar em terapia de longo prazo, a concentração de oxigênio inspirado não deve exceder 40-60% (Traas, 2008). A hipóxia do miocárdio é a causa mais comum de bradicardia neonatal ao nascimento, portanto, melhorar a oxigenação resulta em melhora da função miocárdica e elevação da frequência cardíaca. Geralmente, poucos minutos de oxigenioterapia são suficientes para a melhora clínica do recém-nascido. É importante salientar que durante a realização de todos estes procedimentos, deve-se continuamente prover calor e realizar a estimulação tátil dos neonatos (Peterson e Kutzler, 2011; Davidson, 2014; Lourenço, 2015).



Figura 5. Ponto de acupuntura Jen Chung (VG26) em cão neonato.

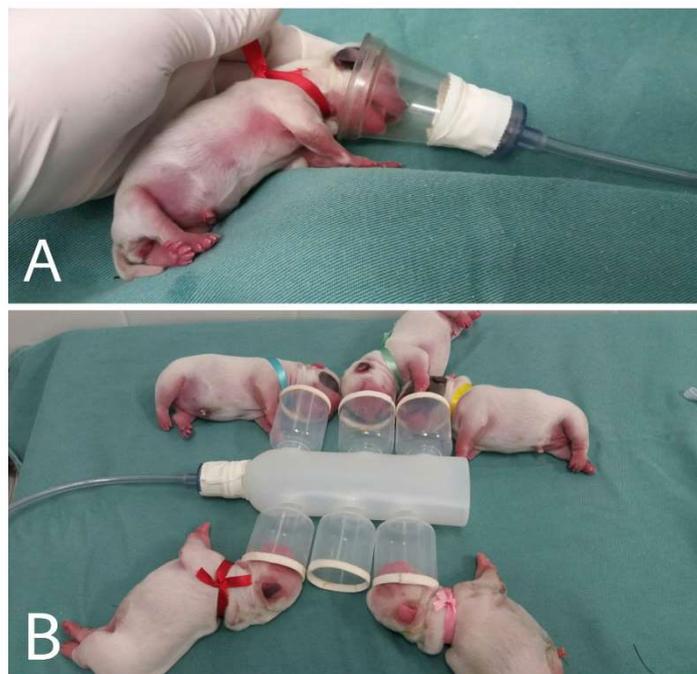


Figura 6. Oxigenioterapia com máscara individual (A) e coletiva (B) em cães neonatos.



Figura 7. Ventilação por pressão positiva com expansor pulmonar (One puff™ puppy) em gato neonato.

A aminofilina é um fármaco disponível para uso na reanimação neonatal, tem ação broncodilatadora e estimulante da circulação, promovendo a ventilação pulmonar, aumento da contratilidade e da frequência cardíaca. Pode ser utilizada quando o neonato apresentar bradicardia (<180bpm) e/ou desconforto respiratório. O volume a ser administrado é 0,2 ml por 100g de peso, por via sublingual (Fig. 8), na concentração de 24 mg/ml (Lourenço, 2015). O doxapram é um fármaco estimulante respiratório, entretanto, sua ação é mediante estimulação cerebral, deste modo, a eficácia desse fármaco é significativamente reduzida se o cérebro estiver em hipóxia. Portanto, o doxapram não é benéfico para neonatos hipóxicos ou apneicos (Traas, 2008; Peterson e Kutzler, 2011). Um estudo comparando a eficácia dos dois fármacos demonstrou que a aminofilina foi mais eficaz em relação ao doxapram na reanimação de neonatos caninos (Santos et al., 2007). O uso do doxapram é controverso, mas se utilizado, somente deve ser administrado em neonatos que estejam ventilados, no volume de 0,1 a 0,2 ml/neonato, por via sublingual, na concentração de 20 mg/ml (Lourenço, 2015).



Figura 8. Administração de aminofilina por via sublingual em gato neonato.

A naloxona 0,4 mg/ml no volume de 0,02 ml/100g de peso, por via intravenosa, pode ser benéfica apenas para casos de reversão da depressão respiratória neonatal decorrente de administração de opioides na mãe, antes ou durante a cesárea (Peterson e Kutzler, 2011; Lourenço, 2015).

A suplementação de glicose 10% após o nascimento geralmente não é necessária, devendo sempre ser realizada após a avaliação da glicemia, por risco de indução do estado hiperglicêmico. A glicemia neonatal deve ser monitorada durante a reanimação e também nos casos que a recuperação anestésica da mãe seja demorada (consequentemente o tempo para início da amamentação será tardio), além dos casos de hipoglicemia materna. Deve ser administrada no volume de 0,5 ml/100g de peso, intravenosa ou via oral, sendo esta última em neonatos que tenham sucção e estejam normotérmicos (Lawler, 2008; Traas, 2008; Davidson, 2014; Lourenço, 2015). A glicemia neonatal deve ser mantida entre 90 a 200 mg/dL, concentrações de glicose <90 mg/dL nas primeiras 24 horas do nascimento estão correlacionadas com o aumento do risco de morte durante o período neonatal (Mila et al., 2017).

Após os procedimentos de reanimação, se a bradicardia for persistente, ou caso o neonato esteja em bradicardia intensa <100 bpm, ou ainda em parada cardiorrespiratória, imediatamente deve-se dar início as manobras avançadas de reanimação.

Manobras avançadas de reanimação

1. *Ventilação por pressão positiva + massagem cardíaca*
2. *Fármacos*
3. *Intubação*

Nesta etapa, o suporte ventilatório deve ser realizado juntamente com a estimulação cardíaca por compressões torácicas (Fig. 9), de forma coordenada (Weiner et al., 2018). A VPP deve ser realizada com o expansor pulmonar descrito anteriormente, com máscara ajustada a face do neonato, fornecendo a ventilação com pressão de 5 a 10 cm de coluna de água. Deve-se realizar uma frequência de 30 movimentos/minuto, ou seja, 1 movimento a cada 2 segundos até a percepção da respiração espontânea (Trass, 2008; Davidson, 2014).



Figura 9. Expansão pulmonar e massagem cardíaca de forma simultânea em cão neonato.

Simultaneamente, a massagem cardíaca deve ser realizada por meio de compressões torácicas laterais com o dedo indicador e o polegar, em uma frequência de 1 a 2 batimentos por segundo. Em raças braquicefálicas que possuem tórax amplo e largo, a compressão esternal pode ser mais efetiva (Traas, 2008; Lourenço, 2015). Os procedimentos devem ser coordenados, de forma que o ritmo será 2 a 4 movimentos de massagem para cada 1 de ventilação. Estas manobras de ressuscitação serão mais efetivas

se dois reanimadores estiverem presentes, um para realizar a VPP e outro para a massagem cardíaca, de forma simultânea.

Deve-se esperar 60 segundos de massagem cardíaca coordenada à ventilação para pausar e reavaliar a frequência cardíaca (Weiner et al., 2018), a qual pode ser verificada por estetoscópio, doppler vascular, monitor eletrônico cardíaco ou ainda pela visualização dos batimentos na região torácica esquerda.

A maior parte dos recém-nascidos que precisam de reanimação melhoram sem a utilização de medicações de emergência. Entretanto, apesar dos pulmões se inflarem com a ventilação e o débito cardíaco melhorar com a massagem, um número pequeno de neonatos ainda apresentará bradicardia persistente ou bradicardia intensa com frequência cardíaca <100 bpm (Weiner et al., 2018). Tais pacientes devem receber adrenalina (Fig. 10) para melhorar a perfusão da artéria coronária e a oferta de oxigênio ao miocárdio, restaurando a função cardíaca. Além disso, a adrenalina também possui ação broncodilatadora, que será essencial na melhora da função respiratória (Lourenço, 2015; Weiner et al., 2018).



Figura 10. Administração de epinefrina intravenosa pela veia jugular em cão neonato.

Se após um ciclo de 60 segundos de VPP associada a massagem cardíaca não houver melhora, e a bradicardia ou apnéia persistir, a administração de adrenalina na concentração de 0,1 mg/ml (1 mg/ml diluída em solução 1:10) será o próximo passo (Weiner et al., 2018). O volume recomendado é 0,01 a 0,03 ml/100g de peso por via intravenosa, intraóssea (fossa trocantérica do fêmur, corpo do ísqueo ou tubérculo maior do úmero), utilizando-se agulha de calibre 26 gauge ou catéter 24 gauge, ou ainda por via sublingual, sendo preconizada a via de administração intravenosa pela veia jugular, devido sua maior efetividade (Traas, 2008; Lourenço, 2015). As seringas com a diluição da adrenalina já devem ser previamente preparadas antes do início da cesariana. O recém-nascido já deve ter sido ventilado quando a adrenalina for administrada, e em seguida deve-se continuar a ventilação + massagem cardíaca de forma coordenada. Após 60 segundos avaliar a frequência cardíaca, caso não haja melhora inicial, a adrenalina pode ser repetida a cada 3 a 5 minutos (Weiner et al., 2018). Geralmente os recém-nascidos respondem bem à adrenalina e a melhora clínica é visível.

Como a bradicardia neonatal ao nascimento é causada por depressão miocárdica por hipóxia e não mediada pelo nervo vago, não se recomenda o uso de atropina, uma vez que não elevará a frequência cardíaca de neonatos com menos de 14 dias de idade, devido à imaturidade do sistema simpático (Traas, 2008; Lourenço, 2015). Contudo, em alguns casos pode originar uma taquicardia rebote e exacerbar o déficit de oxigênio do miocárdio por aumento da demanda (Traas, 2008; Peterson e Kutzler, 2011). Sendo assim, a adrenalina é o fármaco de eleição na ressuscitação neonatal.

O uso de bicarbonato de sódio não é preconizado, podendo levar a alcalose metabólica.



Geralmente os neonatos respondem bem às manobras de reanimação, não necessitando do seu uso. Fisiologicamente, neonatos nascem em acidose (Lucio et al., 2009; Silva et al., 2009; Vassalo et al., 2015), portanto, a utilização somente deverá ser realizada mediante acidose proeminente, diagnosticada por hemogasometria e associada à depressão não responsiva às manobras de reanimação. Desta forma, o tratamento da acidose grave deve ser direcionado ao problema primário que o desencadeou, como o déficit de ventilação e da perfusão (Traas, 2008; Lourenço, 2015).

Todos os procedimentos descritos até agora são suficientes para restabelecer a função cardiorrespiratória neonatal, e se os passos forem seguidos de forma correta a melhora do paciente é nítida e esperada.

Em casos que se pretende realizar a intubação, esta deve ser a última opção. Deve-se utilizar um laringoscópio com lâmina tamanho nº 0 para a visualização da laringe. Como a traqueia do neonato é delicada e pequena, pode-se utilizar um tubo endotraqueal de 2 mm ou cateteres intravenosos de tamanho 12, 14 ou 16 gauge em substituição aos tubos endotraqueais tradicionais (Traas, 2008; Davidson, 2014; Lourenço, 2015). A realização deste procedimento é viável, mas tecnicamente difícil devido ao tamanho e fragilidade do paciente, além de possuir maior potencial para trauma das vias aéreas superiores (Davidson, 2014). Além disso, apesar de descrita na literatura, a real eficácia do uso de cateteres para intubação é questionável, devido à estreita passagem de ar e área de escape. Na intubação deve-se expandir o pulmão com uma pressão de 5 a 10 cm de coluna de água, com frequência de 30 movimentos/minuto, da mesma forma que descrito anteriormente (Traas, 2008; Davidson, 2014).

Para avaliar a eficácia das manobras de reanimação, as seguintes perguntas podem ser avaliadas em conjunto: a pontuação do escore de vitalidade neonatal (*Apgar* modificado) aumentou? Os reflexos estão presentes? Há vocalização espontânea? Além de que, alguns exames complementares: glicemia, saturação de oxigênio, hemogasometria venosa e lactato, também devem ser monitorados quando possível (Lourenço, 2015; Vassalo et al., 2015).

Se a assistolia é confirmada após 30 minutos e após a administração de adrenalina, é razoável interromper os esforços. Entretanto, a decisão de prosseguir com os procedimentos ou interrompê-los, deve ser individualizada. Deve-se levar em consideração que a ausência de oxigenação tecidual, durante esse tempo em parada cardiorrespiratória, levará à morte celular em diversos órgãos (Weiner et al., 2018). A interrupção ou eutanásia também são recomendadas quando diagnosticadas anomalias congênicas incompatíveis com a vida (Wilborn, 2018).

Primeiras horas após o nascimento

A ninhada deve ser mantida em monitoramento contínuo durante as primeiras 24 a 48 horas, principalmente recém-nascidos que passaram por procedimentos de reanimação. A internação e monitorização desses pacientes durante esse período permite intervenção imediata em intercorrências, o que assegura a sobrevivência (Lourenço, 2015; Mila et al., 2017). Os recém-nascidos devem ser identificados logo após ao nascimento, para que o avaliador distinga os parâmetros registrados pertencentes a cada filhote, diferencie qual neonato passou por procedimentos de reanimação ou que precise de suporte. A identificação pode ser realizada com fitas coloridas no pescoço ou pulseiras numeradas.

A prevenção da hipotermia é a primeira consideração no pós-parto imediato, devendo-se monitorar a temperatura do neonato e do ambiente, seguido da amamentação e manutenção da glicemia, devendo-se assegurar a ingestão adequada de colostro (Mila et al., 2017; Wilborn, 2018). Em casos de agalactia ou hipogalactia materna, ou outras situações de orfandade em que não seja possível a amamentação, deve-se oferecer um substituto do colostro (Lawler, 2008).

O colostro canino congelado é a melhor alternativa ao colostro materno, fornecendo energia e imunidade ao recém-nascido, além de hormônios e fatores de crescimento. Desta forma, o banco de colostro deve ser incentivado, pode-se ordenhar manualmente a cadela e coletar o colostro em tubos de plástico para serem congelados imediatamente a -20°C. O descongelamento deve ser realizado em banho-maria a 37°C e oferecido ao filhote nas primeiras 12 horas do nascimento, por mamadeira ou sonda orogástrica (Chastant e Mila, 2019). O volume de colostro a ser administrado é de no mínimo 1,5 ml/100g de peso corporal, garantindo a concentração sérica de IgG acima do nível mínimo de proteção (2,3 g/L) (Chastant-Maillard et al., 2012; Chastant e Mila, 2019).

Quando o colostro não estiver disponível no momento, plasma ou soro sanguíneo materno ou de um adulto da mesma espécie, hígido e vacinado pode ser administrado como fonte de imunoglobulinas. A dose preconizada em cães é de 2 ml/100g de peso (dose única) por via subcutânea ou via oral, sendo esta



última somente até as primeiras 12 horas após o nascimento (Peterson e Kutzler, 2011; Wilborn, 2018; Chastant e Mila, 2019). Em gatos, a dose descrita é 3 ml por filhote, repetida a cada cinco horas, em um total de cinco doses durante as primeiras 24 horas (Peterson e Kutzler, 2011). Esta assistência é um ponto crucial nas primeiras horas de vida, pois o déficit na transferência da imunidade passiva está associado com maior risco de mortalidade durante o período neonatal (Chastant e Mila, 2019).

Deve-se realizar a avaliação clínica geral dos pacientes, avaliando os neonatos de forma sequencial, como cabeça, cavidade oral e nasal, tórax, abdômen, membros, cauda e pele, observando possíveis alterações. É importante também observar a capacidade de micção e defecação dos filhotes, por meio de massagem com algodão úmido na genitália e no ânus, observando o volume, aspecto e coloração das excreções, bem como avaliando a presença de malformações.

Deve-se também pesar o recém-nascido e acompanhar o ganho de peso diário com balanças digitais, esperando-se um ganho de peso mínimo de 5 a 10% ao dia (Peterson e Kutzler). O peso deve ser registrado em fichas de avaliação e pode ser facilmente realizado pelos tutores ou criadores. O ganho de peso constante é uma indicação de saúde e bem-estar em neonatos, sendo a perda de peso relacionada a algum problema na amamentação ou a alguma afecção neonatal. Frequentemente, a falha no ganho de peso é percebida antes do desenvolvimento de sinais clínicos de doenças, com isso, uma intervenção precoce pode ser realizada, o que é fundamental em neonatos (Peterson e Kutzler, 2011; Wilborn, 2018).

Considerações finais

A avaliação, intervenção precoce e acompanhamento neonatal ao nascimento e nas primeiras semanas de vida são essenciais para a sobrevivência destes pacientes. É imprescindível que a equipe médica seja treinada para procedimentos de reanimação e assistência ao recém-nascido, o que resulta em uma adequada conduta clínica, que impactará na saúde posterior dos filhotes, reduzindo a mortalidade na ninhada.

Referências

- Batista M, Moreno C, Vilar J, Golding M, Brito C, Santana M, Alamounit D.** Neonatal viability evaluation by Apgar score in puppies delivered by cesarean section in two brachycephalic breeds (English and French bulldog). *Anim Reprod Sci*, v.146, p.218–226, 2014.
- Chastant-Maillard S, Freyburger L, Marcheteau E, Thoumire S, Ravier JF, Reynaud K.** Timing of the intestinal barrier closure in puppies. *Reprod Domest Anim*, v.47, p.190–193, 2012.
- Chastant S, Mila H.** Passive immune transfer in puppies. *Anim Reprod Sci*, v.207, p.162-170, 2019.
- Davidson AP.** Neonatal resuscitation: Improving the outcome. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, v.44, p.191–204, 2014.
- Grundy SA, Liu SM, Davidson AP.** Intracranial trauma in a dog due to being ‘swung’ at birth. *Top Companion Anim Med*, v.24, n.2, p.100-103, 2009.
- Hibaru VY.** Avaliação da vitalidade neonatal em felinos domésticos de acordo com o tipo de parto. 2022. 83f. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2022.
- Indrebø A, Trangerud C, Moe L.** Canine neonatal mortality in four large breeds. *Acta Vet Scand*, v.49, p.1-5, 2007.
- Lawler DF.** Neonatal and pediatric care of the puppy and kitten. *Theriogenology*, v.70, p.384-392, 2008.
- Lourenço MLG.** Cuidados com neonatos e filhotes. In: Jericó MM, Kogika MM, De Andrade Neto JP. *Tratado de medicina interna de cães e gatos*. 1ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, p.364-475, 2015.
- Lourenço MLG, Machado LHA.** Características do período de transição fetal-neonatal e particularidades fisiológicas do neonato canino. *Rev Bras Reprod Anim*, v.37, n.4, p.303-308, 2013.
- Lucio CF, Silva LC, Rodrigues JA, Veiga GA, Vannucchi CI.** Acid–base changes in canine neonates following normal birth or dystocia. *Reprod Domest Anim*, v.44, p.208-210, 2009.
- Mila H, Grellet A, Delebarre M, Mariani C, Feugier A.** Monitoring of the newborn dog and prediction of neonatal mortality. *Prev Vet Med*, v.143, p.11-20, 2017.
- Moon PF, Massat BJ, Pascoe PJ.** Neonatal critical care. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, v.31, n.2, p. 343-367, 2001.
- Münnich A.** The pathological newborn in small animals: The neonate is not a small adult. *Vet Res Commun*, v.32, p.81-85, 2008.



- Münnich A, Küchenmeister U.** Causes, diagnosis and therapy of common diseases in neonatal puppies in the first days of life: Cornerstones of practical approach. *Reprod Domest Anim*, v.49, p.64–74, 2014.
- Pereira KHNP, Hibar VY, Fuchs KM, Correia LECS, Lopes MD, Ferreira JCP, Souza FF, Machado LHA, Chiacchio SB, Lourenço MLG.** Use of cardiac troponin I (cTnI) levels to diagnose severe hypoxia and myocardial injury induced by perinatal asphyxia in neonatal dogs. *Theriogenology*, v.180, p.146-153, 2022.
- Peterson ME, Kutzler M.A.** *Small Animal Pediatrics*. 1th ed. Saint Louis: Elsevier, p.4-19, 2011.
- Santos JP, Pompermayer LG, Mata LBSC, Alonso DC, Borboleta RL.** Efeitos da aminofilina e do doxapram em recém-nascidos advindos de cesariana eletiva em cadelas anestesiadas midazolam, propofol e isofluorano. *Ceres*, v.54, n.13, p.33-39, 2007.
- Silva LCG, Lucio CF, Veiga GAL, Rodrigues JA, Vannucchi CI.** Neonatal clinical evaluation, blood gas and radiographic assessment after normal birth, vaginal dystocia or Caesarean Section in dogs. *Reprod Domest Anim*, v.44, p.160–163, 2009.
- Smith FO.** Guide to emergency interception during parturition in the dog and cat. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, v.42, n.3, p.489–499, 2012.
- Traas AM.** Resuscitation of canine and feline neonates. *Theriogenology*, v.70, p.343–348, 2008.
- Vannucchi CI, Abreu RA.** Cuidados básicos e intensivos com o neonato canino. *Rev Bras Reprod Anim*, v.41, n.1, p.151-156, 2017.
- Vassalo FG, Simões CRB, Sudano MJ, Prestes NC, Lopes MD, Chiacchio SB, Lourenço MLG.** Topics in the routine assessment of newborn puppy viability. *Top Companion Anim Med*, v.30, p.16-21, 2015.
- Veronesi MC, Panzani S, Faustini M, Rota A.** An Apgar scoring system for routine assessment of newborn puppy viability and short-term survival prognosis. *Theriogenology*, v.72, p.401–407, 2009.
- Weiner GM.** *Manual de ressuscitação neonatal*. 7ed. São Paulo, SP: Associação paulista para o desenvolvimento da medicina, p.17-183, 2018.
- Wilborn RR.** Small animal neonatal health. *Vet Clin Small Anim*, v.48, n.4, p.683-699, 2018.
-