

## Anestesia en perros braquicefálicos: manejo preventivo de complicaciones frecuentes

## Anesthesia in brachycephalic dogs: preventive management of frequent complications

Martín Ceballos<sup>1</sup> 

Conferencia dictada en el marco del Congreso Internacional de Braquicéfalos, Villa Carlos Paz, Córdoba- Argentina, abril 2023

1.Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Veterinarias. Cátedra Anestesiología y Algología. Correspondencia: Martín Ceballos [mceballos@fvet.uba.ar](mailto:mceballos@fvet.uba.ar)

### Resumen

La mortalidad perianestésica en perros braquicefálicos es mayor fundamentalmente a las particularidades respiratorias y digestivas que presentan. Una adecuada estadificación de los mismos, para determinar el riesgo anestésico es fundamental a fin de establecer la estrategia anestésica adecuada. La preparación del paciente debe estar focalizada en disminuir la incidencia de vómito y regurgitación. El manejo de la vía aérea debe ser planificado, ya que la posibilidad de presentar una vía aérea dificultosa y compleja es factible. La mayor tasa de complicaciones ocurre en la recuperación donde la extubación debe ser realizada en forma tardía. Considerar tener todo preparado para re-anestesiarse y re-intubar ante signos de obstrucción de la vía aérea. La oxigenoterapia humificada en el postoperatorio es fundamental, así como la posibilidad de requerir de nebulizaciones con vasoactivos, para disminuir la inflamación de la mucosa. El edema pulmonar no cardiogénico puede ser una causa de insuficiencia respiratoria aún unas horas después de la extubación.

### Abstract

Peri-anesthetic mortality in brachycephalic dogs is primarily higher due to the respiratory and digestive peculiarities they present. Adequate staging of these conditions to determine anesthetic risk is crucial in establishing the appropriate anesthetic strategy. Patient preparation should focus on reducing the incidence of vomiting and regurgitation. Airway management should be carefully planned, as the likelihood of encountering a difficult and complex airway is possible. The highest rate of complications occurs during recovery, where extubation should be performed late. It is important to be prepared for re-anesthetizing and re-intubating in case of airway obstruction signs. Humidified oxygen therapy in the postoperative period is essential, as well as the possibility of requiring nebulization with vasoactive agents to reduce mucosal

inflammation. Non-cardiogenic pulmonary edema can be a cause of respiratory failure even hours after extubation.

## Introducción

Las razas braquicefálicas se caracterizan por presentar un cráneo corto en la dirección rostro-caudal, que resulta en una corta nariz. Esta particular conformación genera un relativo exceso de tejidos blandos en el tracto respiratorio alto, responsable de la sintomatología clínica del síndrome respiratorio del braquicefálico (SORB). La mortalidad anestésica en perros de raza Bulldog Inglés (BDI), Francés (BDF) y Pug es mayor que en razas no braquicefálicas<sup>1, 2</sup>. La anestesia de estos pacientes supone un desafío al momento de garantizar la permeabilidad de la vía aérea en las diferentes etapas de la anestesia, a fin de evitar la hipoxemia perioperatoria. Sin dudas las etapas anestésicas donde se presentan las mayores complicaciones son la inducción y la recuperación.

Adicionalmente a las particularidades respiratorias (estenosis nasal, paladar blando elongado, versión de sáculos laríngeos, entre otros) estos animales usualmente presentan:

- Regurgitación, vómitos, reflujo gastroesofágico (RGE), alteración en el vaciado gástrico y gastritis<sup>3</sup>.
- Particularidades oculares vinculadas a la exposición del globo ocular que entre otros trastornos ocasiona un parpadeo incompleto generando una humectación ocular deficiente<sup>4</sup>
- Alteraciones hematológicas (aumento del hematocrito y hemoglobina) por estímulo medular ante los grados variables de hipoxemia<sup>5</sup>.
- Alto índice de tono vasovagal (mayor componente parasimpático en la variabilidad de la frecuencia cardíaca), arritmia sinusal, paro sinusal, y marcapasos migratorio<sup>6, 7</sup>.
- Poca tolerancia al estrés calórico<sup>8</sup>.
- Hipertensión<sup>5</sup>.

## Abordaje general del perro braquicefálico durante la anestesia

La reseña y anamnesis debe ser detallada haciendo foco en la presencia de comorbilidades existentes y las aún no diagnosticadas. Anestésias pasadas, sedaciones, medicamentos actuales, trastornos de ansiedad y agresión, así como existencia de alteraciones respiratorias y digestivas deben ser investigadas en forma detallada<sup>9</sup>. El uso de cuestionarios estructurados ayuda a la recopilación de información vital durante la consulta anestésica. El examen o valoración preanestésica debe contemplar lo rutinario (frecuencia cardíaca, tiempo de llenado

capilar, exploración de las mucosas, auscultación pulmonar y cardíaca, exploración de linfadenopatías, palpación abdominal y pulso metatarsiano y femoral, finalizando en la determinación de la temperatura rectal). Es aconsejable antes de iniciar cualquier maniobra medir la oximetría periférica en la mucosa labial, orejas, carrillo, prepucial o vulvar a fin de determinar el nivel de saturación periférica de oxígeno (SpO<sub>2</sub>) cuando el animal respira aire ambiental. Este parámetro es vital a fin de clasificar a este paciente como normal (SpO<sub>2</sub> ≥ 96%) o hipoxémico (SpO<sub>2</sub> ≤ 95%).

A continuación, es imprescindible solicitar estudios complementarios para poder definir el ASA. Entre los estudios de rutina se solicitan:

- Hematología completa, bioquímica sanguínea y análisis de orina completo.
- Radiografía de tórax, con las tres incidencias.
- Consulta cardiológica que incluya electrocardiograma, ecocardiograma y medición de presión arterial en forma no invasiva.

Adicionalmente, y en virtud del procedimiento quirúrgico y la patología subyacente del paciente, mas estudios complementarios pueden ser requeridos (ecografía abdominal, tiroidea o pulmonar, radiografía de columna, entre otros).

Una vez determinado el ASA y posteriormente el riesgo anestésico, estas consideraciones deben ser comunicadas al equipo quirúrgico y al tenedor responsable. En relación a este último es importante informar y advertir de las posibles complicaciones vinculadas a la anestesia de estos animales. Posteriormente, es tiempo de definir la estrategia anestésica, es decir establecer un plan que contemple las diferentes etapas anestésicas, así como la prevención de las posibles complicaciones y la implementación de la terapéutica apropiada. Es importante aquí también definir el nivel de monitoreo adecuado para el paciente y la necesidad de recursos humanos.

## Preparación del paciente en su domicilio

Debido a las particularidades digestivas de estos pacientes (vómitos, RGE y alteración en el vaciado gástrico) el ayuno de sólidos usualmente es corto de entre 4 a 8 horas. En relación al ayuno de líquidos usualmente se indica una restricción de líquidos de 2 a 4 horas. Si el animal presente RGE se aconseja un ayuno de líquidos mayor de entre 6 a 12 horas, con el propósito de disminuir la incidencia de reflujo. Es de destacar que independientemente del ayuno líquido

indicado el paciente deberá recibir la fluidoterapia adecuada y compensar la deshidratación subclínica antes de la inducción anestésica (2 mL/kg/hora de ayuno líquido). Los animales se benefician con la incorporación de omeprazol (1 mg/kg cada 24 horas) una semana antes de la anestesia y si el paciente presenta RGE se indica agregar un proquinético como la metoclopramida (0,25 mg/kg cada 12 horas, 48 horas antes de la anestesia). Si el paciente presenta ansiedad el uso de trazodona (5 mg/kg cada 24 horas) debe ser considerado unos días antes de la anestesia y posiblemente en el postoperatorio.

### Consideraciones generales de la estrategia anestésica

Definida la estrategia anestésica, en relación al ASA y el riesgo anestésico, la determinación del protocolo, así como la selección de las diferentes técnicas anestésicas debe ser anticipada.

La premedicación anestésica (MPA), cuando es necesaria, puede contemplar el uso de tranquilizantes mayores como la acepromacina o los agonistas  $\alpha_2$  presinápticos como dexmedetomidina, medetomidina o xilacina. Es de destacar que los agonistas  $\alpha_2$  han demostrado en el bulldog inglés disminuir la dosis de propofol cuando son comparados con tranquilizantes menores<sup>10</sup>. Una vez lograda la vía endovenosa, debe comenzarse la fluidoterapia a fin de reponer del déficit hídrico (2 mL/kg/hora de ayuno líquido). Es de destacar que, si la cirugía compromete la vía aérea, es importante incluir antiinflamatorios esteroideos como dexametasona (0,3 – 0,5 mg/kg, EV) antes de la inducción anestésica.

Es de importante considerar que, este tipo de animales puede estar hipertérmicos al inicio de la anestesia. Es recomendable antes de iniciar la anestesia que la temperatura corporal se haya normalizado.

Una vez que el animal se encuentre bajo los efectos de la MPA, se debe dar inicio a la preoxigenación con dispositivo adecuado antes de la inducción (2 – 5 L/min, con O<sub>2</sub> 100%). Es importante considerar que muchas veces estos pacientes presentan obstrucción de la vía aérea por paladar blando elongado y el uso de dispositivos orofaríngeos permeabiliza la vía aérea (ver Figura 1) y hace efectiva la preoxigenación<sup>11</sup>. Considerar que el manejo de la vía aérea puede ser dificultoso. Estar preparados para una intubación dificultosa (presencia de secreciones, obstrucción del tubo orotraqueal, etc.) así como la necesidad de implementar un abordaje avanzado de la vía aérea (intubación

retrograda, punción e intubación mediante el abordaje cricotiroideo).



**Figura 1.** Se observa un dispositivo orofaríngeo en un animal sedado, que está siendo preoxigenado antes de la intubación orotraqueal.

Dentro de las drogas propuestas para la inducción anestésica no existen contraindicaciones en estas razas. Si bien ha sido reportado que el uso combinado de ketamina y midazolam incrementa la probabilidad de complicaciones perioperatorias<sup>12</sup>, el uso de propofol, etomidato, tiopental sódico, así como benzodiazepinas son opciones adecuadas. En particular, el etomidato en Bulldog Inglés ha demostrado generar menos hipotensión en comparación con el propofol, en animales con cardiomiopatía dilatada<sup>13</sup>. Luego de realizada la intubación orotraqueal emplear colirio para mantener la humectación corneal (solución de condroitin sulfato A 20%) y continuar en el postoperatorio. Para el mantenimiento de la anestesia general tanto la anestesia total endovenosa (TIVA) como la anestesia inhalatoria son opciones. Dentro de esta última técnica el uso de sevoflurano en animales obesos pareciera ser una mejor opción en comparación con el isoflurano. Incorporar técnicas loco-regionales tanto como se puedan, disminuyen la incidencia de vómito en el postoperatorio y reducen el uso de anestésicos generales.

Planificar una ventilación a presión positiva (VVP) de respaldo, garantizando un adecuado volumen minuto respiratorio. Hasta 55 mmHg de dióxido de carbono al final de la espiración (EtCO<sub>2</sub>) es aceptado en este tipo de razas. Implementar FiO<sub>2</sub> adecuadas para mantener la normoxemia.

### Recomendaciones para prevenir y tratar complicaciones anestésicas en la recuperación

Posicionar a los animales en decúbito esternal con la cabeza elevada, cuello extendido y con la lengua visible por la boca, siempre bajo supervisión médica constante. Mantener el tubo

oro-traqueal tanto tiempo como sea posible, ya que en general presentan una gran tolerancia al mismo. Tener preparado los materiales para una intubación de emergencia y posiblemente compleja.

Nebulizaciones con epinefrina disminuyen el edema de mucosa (0,3 mL de epinefrina en 5 mL de solución salina) por 10 minutos cada 6 horas las primeras 24 horas<sup>14,15</sup>. Otra opción es implementar nebulizaciones con salbutamol cuando la sospecha es no el edema de la mucosa sino la broncoconstricción.

Las mascarillas faciales o cascos tipo Helmet posibilitan generar presión continua en la vía aérea (CPAP) y son una alternativa eficaz en este tipo de pacientes (ver Figura 2), implementando un nivel de presión de 5 a 10 cm H<sub>2</sub>O<sup>16, 17, 18</sup>.



**Figura 2.** Se observa un casco de CPAP colocado a un Bulldog Inglés en el postoperatorio inmediato.

Promover una deambulación precoz para favorecer la aireación pulmonar y eliminación de secreciones respiratorias.

Administrar terapia para la prevención de vómitos en el postoperatorio. La neumonía por aspiración es una complicación frecuente en estas razas<sup>19</sup> y son más frecuentes en las primeras horas de finalizada la anestesia.

Ante señales de insuficiencia respiratoria aguda en el postoperatorio inmediato, considerar la posibilidad de un edema pulmonar obstructivo (no cardiogénico). El uso focal de la ecografía pulmonar ayuda al diagnóstico precoz, en la detección de consolidaciones o síndrome intersticial. El tratamiento debe consistir en permeabilizar la vía aérea en forma inmediata y administrar O<sub>2</sub> humidificado. El uso de corticoides ante esta situación es controversial en cuanto a su eficacia.

## Conclusión

La anestesia en perros braquicefálicos supone un desafío fundamentalmente en el mantenimiento de la permeabilidad de la vía aérea. La oximetría de pulso es uno de los pilares para poder

diagnosticar en forma temprana la hipoxemia perioperatoria.

## Bibliografía

1. Oda, A., Wang, W. H., Hampton, A. K., Robertson, J. B., & Posner, L. P. (2022). Perianesthetic mortality in English Bulldogs: a retrospective analysis in 2010–2017. *BMC Veterinary Research*, 18(1), 1-9.
2. Lindsay, B., Cook, D., Wetzel, J. M., Siess, S., & Moses, P. (2020). Brachycephalic airway syndrome: management of post-operative respiratory complications in 248 dogs. *Australian veterinary journal*, 98(5), 173-180.
3. Poncet, C. M., Dupre, G. P., Freiche, V. G., Estrada, M. M., Poubanne, Y. A., & Bouvy, B. M. (2005). Prevalence of gastrointestinal tract lesions in 73 brachycephalic dogs with upper respiratory syndrome. *Journal of small animal practice*, 46(6), 273-279.
4. Park, Y. W., Son, W. G., Jeong, M. B., Seo, K., Lee, L. Y., & Lee, I. (2013). Evaluation of risk factors for development of corneal ulcer after nonocular surgery in dogs: 14 cases (2009–2011). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 242(11), 1544-1548.
5. Hoareau, G. L., Jourdan, G., Mellema, M., & Verwaerde, P. (2012). Evaluation of arterial blood gases and arterial blood pressures in brachycephalic dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 26(4), 897-904.
6. Doxey, S., & Boswood, A. (2004). Differences between breeds of dog in a measure of heart rate variability. *Veterinary Record*, 154(23), 713-717.
7. de Melo Dias, M. L., Morris, C. F. M., Moreti, B. M., do Espírito Santo, A. V., McManus, C. M., de Almeida, R. M., & Galera, P. D. (2016). Anatomical, cardiovascular, and blood gas parameters in dogs with brachycephalic syndrome. *Acta Scientiae Veterinariae*, 44, 1-6.
8. Davis, M. S., Cummings, S. L., & Payton, M. E. (2017). Effect of brachycephaly and body condition score on respiratory thermoregulation of healthy dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 251(10), 1160-1165.

9. Downing, F.; Gibson, S. (2018). Anaesthesia of brachycephalic dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 59 (12): 725-733.
10. Leonardi, F.; Simonazzi, B.; Martini, F.; Zanichelli, S.; Sansone, T. Botti, P. (2007). Clinical comparison of medetomidine-butorphanol, medetomidine-midazolam and midazolam-butorphanol for intramuscular premedication in the english bulldog. *Ann. Fac. Medic. Vet. di Parma (Vol. XXVII, 2007)* pag. 131 - pag. 142
11. Nejamkin, P., Araos, J., Genaro, A., & Martin-Flores, M. (2021). Pilot evaluation of a three dimensional-printed oropharyngeal airway device for brachycephalic dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 48(3), 478-479.
12. Gruenheid, M., Aarnes, T. K., McLoughlin, M. A., Simpson, E. M., Mathys, D. A., Mollenkopf, D. F., & Wittum, T. E. (2018). Risk of anesthesia-related complications in brachycephalic dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 253(3), 301-306.
13. Robinson, E., Sanderson, S., Natalini, C., & Osborne, C. (2000). Comparison of propofol and etomidate for anesthetic induction in bulldogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 27(2), 100-101.
14. Ellis, J., & Leece, E. A. (2017). Nebulized adrenaline in the postoperative management of brachycephalic obstructive airway syndrome in a pug. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 53(2), 107-110.
15. Franklin, P. H., Liu, N. C., & Ladlow, J. F. (2021). Nebulization of epinephrine to reduce the severity of brachycephalic obstructive airway syndrome in dogs. *Veterinary Surgery*, 50(1), 62-70.
16. Staffieri, F.; Crovace, A.; De Monte, V.; Centonze, P.; Gigante, G.; Grasso, S. (2014). Noninvasive continuous positive airway pressure delivered using a pediatric helmet in dogs recovering from general anesthesia. *Journal of veterinary emergency and critical care*, 24 (5): 578-585
17. Rondelli, V., Guarracino, A., Iacobellis, P., Grasso, S., Stripoli, T., Lacitignola, L., ... & Staffieri, F. (2020). Evaluation of the effects of helmet continuous positive airway pressure on laryngeal size in dogs anesthetized with propofol and fentanyl using computed tomography. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 30(5), 543-549.
18. Rondelli, V., Briganti, A., Centonze, P., Perini, F., Romano, F., Bufalari, A., ... & Staffieri, F. (2016). Respiratory effects of continuous positive airway pressure administered during recovery from general anaesthesia in brachycephalic dogs. *Vet Anaesth Analg*, 43, A15.
19. Darcy, H. P., Humm, K., & Ter Haar, G. (2018). Retrospective analysis of incidence, clinical features, potential risk factors, and prognostic indicators for aspiration pneumonia in three brachycephalic dog breeds. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 253(7), 869-876.

