

Oxigenoterapia en animales de compañía

Dr. Enrique Ynaraja Ramirez
Servicios Veterinarios Albéitar
Vall de Uixó – Castellón
eynaraja@cardiovet.es

El oxígeno resulta un elemento indispensable para la vida y es necesario un aporte regular y constante para poder mantener el metabolismo celular y las funciones vitales. El aire atmosférico contiene un porcentaje ligeramente superior al 20% en oxígeno siendo el resto del volumen, mayoritariamente, nitrógeno que se mantiene como un gas “inerte”.

Un buen número de situaciones clínicas, urgencias, pacientes en cuidados intensivos y todas las enfermedades respiratorias se benefician de un suplemento externo de oxígeno. Conseguir que el aire inspirado contenga un 30, 40, 50, 60 incluso un 80% de oxígeno permite aumentar el aporte del mismo a la sangre y mantener las necesidades metabólicas celulares incluso en situaciones en las cuales la función respiratoria tiene un compromiso funcional más o menos grave.

En casos de urgencias graves y parada cardio-respiratoria, la primera necesidad es siempre mantener una vía **Aérea** permeable y hay que conseguir mantener abierta esta vía respiratoria antes de plantearnos un aporte extra de oxígeno o cualquier otra medida.

Una vez garantizada la permeabilidad de las vías aéreas, hay que conseguir mantener una “**B**entilación” adecuada (hay que tomarse la licencia de la B-V para mantener una regla mnemotécnica de A-B-C).

Cuando hay una ventilación adecuada (respiración espontánea o respiración asistida), hay que centrarse en el **C**orazón y su funcionamiento.

Tan pronto como la vía aérea es permeable, hay una ventilación adecuada y hay un buen funcionamiento cardiaco, podemos plantearnos un suplemento de oxígeno adicional. En muchas ocasiones nos enfrentamos a situaciones clínicas de otras patologías que no suponen una urgencia con parada cardio-respiratoria y podemos plantearnos el suplemento de oxígeno desde un primer momento: neumonías, derrames pleurales, edema pulmonar, *shock*, etc.

Siempre que existan signos de mala perfusión o respiración inadecuada (mucosas cianóticas, pulso débil, taquicardia, alteración del patrón respiratorio, baja saturación arterial de oxígeno SaO₂ –bajos niveles de medida en el pulsioxímetro-) debemos comenzar a proporcionar un suplemento de oxígeno de forma inmediata.

Existen varias alternativas para administrar oxigenoterapia en un paciente hospitalizado y la mejor técnica será siempre aquella que permita causar el menor estrés posible con la mayor comodidad, con un coste económico adecuado y aplicando una técnica dominada por el clínico y aplicable a ese paciente con las instalaciones disponibles.

Las diversas técnicas serán revisadas individualmente, abordando el método en sí, las ventajas y desventajas y las situaciones de indicación más probables.

1. Oxígeno directo vía tubo

Es un sistema sencillo que se basa en dirigir la salida del oxígeno dirigida mediante un tubo, directamente hacia la nariz-boca del paciente. Habitualmente se usan tubos de pequeño diámetro, con flujos altos y se sujetan manualmente tan cerca de la boca o la nariz como es posible sin que el paciente ofrezca resistencia. El tubo se dirige hacia la boca o la nariz en función del patrón de respiración del animal.

Es un sistema sencillo, no genera estrés y es efectivo para aumentar la concentración de oxígeno del aire inspirado.

El flujo de oxígeno debe ser “alto” y se usan flujos de entre 3 y 10 litros/minuto. Hay un elevado consumo de oxígeno pero no es un flujo con presión excesiva que pueda molestar al paciente.

Se consume oxígeno (es relativamente “barato” pero se consume un volumen mayor con este sistema que con otros métodos), no hay control sobre concentraciones o volúmenes y exige una persona constantemente pendiente de dirigir y mantener bien dirigido el tubo hacia el paciente. Cuando más cercano se sitúa al tubo a las fosas nasales o la boca, mejor resultaod ofrece este método.

No es válido en los casos de obstrucción laríngea, faríngea, edema de glotis, incluso en obstrucción nasal severa no ofrece buenos resultados.

Habitualmente lo consideramos un sistema de urgencia que utilizamos en los primeros momentos de estabilización y valoración de un paciente; conforme se toman los datos básicos, se establecen las medidas iniciales de control, los diagnósticos presuntivos y se establece un plan de acción completo, este sistema debe dejar paso a otros alternativos que tengan ventajas en comparación con el aporte directo de oxígeno vía tubo.

Se considera esencial no separar el tubo más de 2-4 cm de las fosas nasales o de la boca ya que en ese caso se pierde el efecto del aporte de oxígeno simplemente a cambio de sentir que el propietario queda más tranquilo o el propio clínico que piensa que está “haciendo algo” cuando realmente si el extremo del tubo se aleja, el flujo debería ser muy elevado para que realmente aumentase la concentración de oxígeno del aire inhalado.

2. Mascarilla

Es un sistema sencillo, cómodo, económico y con bastante difusión en su uso pero depende en una gran medida de la anatomía y el nivel de colaboración del paciente.

Varias mascarillas están actualmente disponibles en el mercado y para cada tipo de animal deberá adoptarse la que mejor se adapte a su anatomía. Aunque pueda parecer un sistema demasiado “casero”, es posible en muchos casos, adaptar distintos dispositivos usando el de tamaño y forma más adecuado a un paciente determinado: en ocasiones podemos usar una



botella de plástico o una copa de plástico del tamaño adecuado, para fabricar una mascarilla adecuada a un gato persa, un yorkshire terrier, un dogo alemán u otro paciente con características anatómicas especiales.

Existe una gran dificultad para garantizar el aprovechamiento total del gas utilizando este método ya que una parte significativa del volumen proporcionado escapa de la máscara, lo que no ocurre en medicina humana donde es un sistema tan utilizado; el estrés que ocasiona el método, la escasa colaboración de muchos pacientes y la dificultad de encontrar mascarillas adecuadas a todas las conformaciones anatómicas son limitaciones para su uso.

Idealmente debería tirarse de la lengua del paciente hacia fuera y posicionarla en forma estable bajo la sínfisis mandibular, de esta forma se incrementa el flujo obtenido en la faringe del paciente, en la mayoría de los casos es imposible hacer esto salvo pacientes en estado comatoso o de *shock* o en aquellos que estén sedados.

Si es posible, debe mantenerse la boca ligeramente abierta; un abrebocas de la talla adecuada o el cilindro de una jeringuilla cuyo extremo haya sido cortado, pueden servir de sistemas de sujeción para mantener la boca abierta. Por supuesto, son sistemas útiles pero es difícil poder usarlos en pacientes conscientes sin crear un estrés inaceptable en estos casos. En pacientes inconscientes, sedados o bajo anestesia general, siempre debe colocarse un abrebocas.



Si la mascarilla se adapta de forma adecuada y se mantiene el flujo de oxígeno correcto, debe vigilarse la temperatura rectal del paciente; no se podrá refrigerar mediante la respiración y en ocasiones es pocos minutos se eleva demasiado la temperatura del enfermo. Si la mascarilla se retira de forma frecuente o no se adapta completamente a la anatomía del animal, este extremo es poco probable que ocurra.



3. Collar Isabelino

Esta técnica desarrollada originalmente por el Dr. D. Crowe, satisface la mayoría de las necesidades que deben cubrirse al proporcionar oxígeno a un paciente veterinario por períodos de tiempo prolongados. Con una única desventaja representada por las necesidades de flujos y

costes más elevados que otros sistemas, aunque siempre dependiendo del tamaño del paciente y el tiempo de utilización del collar.

Normalmente se utiliza el collar isabelino modificado cuando el paciente está estabilizado y es hospitalizado en la unidad de cuidados intensivos donde debe permanecer bajo oxigenoterapia.



Es una manera interesante de utilizar el oxígeno en animales en riesgo, que no permite la manipulación excesiva incluso estando en estado crítico, pacientes que se rehúsan o no pueden recibir oxigenación nasal (presencia de pólipos intranasales, epistaxis, etc.) y que precisan permanecer oxigenados por horas o días.

El procedimiento es simple y se basa en la utilización de un collar isabelino como patrón pero también bolsas plásticas o similares, a la medida de cada paciente. Es ideal mantener una distancia de 2-4 cm. entre el collar y la piel del animal para que no existan grandes pérdidas y para que el animal no pierda confort.



El collar debe ser "un poco mayor de lo normal" para que los ollares no toquen con la superficie del plástico de cobertura. Debe tener un collar de sujeción en el cuello que también servirá para sujetar el tubo de oxígeno.

El collar debe cubrirse con papel de plástico de uso alimentario; film (PVC), hasta $\frac{2}{3}$ o $\frac{3}{4}$ de la circunferencia total, permitiendo así la salida del dióxido de carbono y del aire caliente que se genera en esta mini cámara de oxígeno. Podemos cubrir el 100% de la superficie frontal del collar y permitir el escape de gases alrededor del cuello porque el collar no cierra de forma hermética. El cierre parcial frontal

acumula menor concentración de oxígeno, el cierre total permite aumentar hasta casi un 80% la concentración de oxígeno pero el paciente "se calienta" más rápido al impedir la refrigeración por las pérdidas a través de los gases exhalados.

Hay algunos dispositivos comerciales ya preparados para su uso inmediato.

El oxígeno es conducido por un tubo conectado al sistema de gas e insertado dentro del collar sujeto en el cuello por un collar "normal" colocado alrededor del cuello que también sujeta al propio collar isabelino.

El flujo inicial debe ser alto y se puede reducir cuando el nivel interno de oxígeno sea estable. El flujo debe ser cercano a los 450 ml/kg/minuto aunque después de unos minutos en los que se enriquece el aire contenido en esta cápsula, puede reducirse el flujo a niveles más bajos. En un pastor alemán de 30 kilos, este flujo supone; $450 \times 30 = 13,5$ Litros/minuto lo cual puede ser incluso "imposible" de conseguir con muchos rotámetros o con equipos concentradores de oxígeno; en tal caso, se usa el "flujo más alto posible" durante unos minutos (10 minutos, por ejemplo) y después reducimos hasta los 200 ml/kg/minuto (en el ejemplo del pastor alemán:

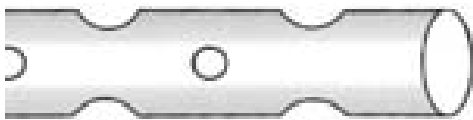
200 x 30 kilos = 6 Litros/minuto o, de nuevo, “el flujo más alto posible” con nuestro dispositivo de oxigenoterapia.

4. Nasal y Nasofaríngeo

Algunos autores defienden el uso “nasal” del oxígeno; sin duda es sencillo, simple, seguro y menos costoso ya que permite usar flujos relativamente bajos. Puede usarse con cierta facilidad y mantenerse incluso durante varios días sin inconvenientes mayores. En nuestra opinión es una manera más de mantener al paciente bajo oxigenación constante y puede intentarse en prácticamente todos los casos pero es muy frecuente que el paciente rechace el sistema y haya que abandonar los intentos con estos dispositivos.

La utilización de un flujo de 100ml/kg/min. en una de las fosas nasales logra hasta 50% de FiO₂ (flujo inspirado de oxígeno), pudiendo alcanzar hasta 65% cuando se utilizan ambos ollares.

Se puede utilizar un tubo de nutrición enteral neonatal, una sonda uretral de perro de PVC, un catéter venoso (sin fiador) o cualquier otro tubo flexible con un calibre adecuado para el tamaño de cada paciente.



Puede usarse un dispositivo tipo “gafas nasales de oxígeno” pero no suelen ser bien toleradas, solo los perros de tamaño mediano y grande tienen ollares de calibre adecuado y, además, su corta longitud suele dar peor resultado que otros catéteres.

Algunos pacientes semi-inconscientes o sedados y con peso mayor de 12-14 kg, pueden manejarse bien con estos sistemas, muy simples de usar y colocar (de bajo coste económico) y que pueden estar colocados en breves segundos sin preparación especial del sistema.



Con las gafas nasales y un flujo de 100 ml/kg/min. se alcanza hasta un 70% de FiO₂.

Para el catéter nasal, se mide la distancia entre la parte externa de los ollares y el canto interno del ojo en el caso de la oxigenación nasal, ocasionalmente, en pacientes sedados o semi-inconscientes, buscaremos un catéter naso-faríngeo (este es más interno lo que mejora el nivel de oxigenación pero es más difícil que sea tolerado en pacientes conscientes) y en ese caso, mediremos hasta el canto externo del ojo. Normalmente los pacientes con conciencia normal sienten una pequeña incomodidad al colocar el catéter en la nasofaringe por lo que se indica una posición más rostral en la oro-faringe.

Se debe marcar el tubo en el largo apropiado (simplemente haciendo una marca con un rotulador permanente para saber hasta donde hay que introducir el tubo), y se procede a

preparar el paciente instilando 1 o 2 gotas de lidocaína 2% intranasal colocando la cabeza hacia arriba. Se lubrica el tubo con gel hidrofílico o con pomada anestésica local.

La introducción del catéter debe hacerse con la cabeza del paciente levantada en una posición cómoda, presionar ligeramente la trufa ayuda a introducir el catéter y se busca una entrada dorso-medial en la fosa nasal (en la parte de arriba y “pegados” al tabique nasal), en el caso de los gatos, es preferible no presionar la trufa y buscar una posición ventro-medial (en la parte de debajo de la fosa nasal y pegados al tabique nasal). Si al introducir el catéter se nota resistencia, debe retirarse y volver a empezar de nuevo hasta introducirlo con la profundidad prevista (marca de rotulador).

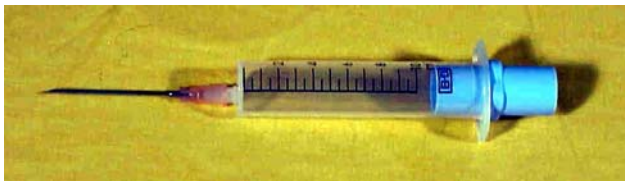
Una vez introducido hasta la marca, se fija el catéter mediante suturas o pegamento instantáneo (cianometacrilato) en la piel del plano nasal, preferiblemente. Lateralizando un poco el catéter en los perros. En los gatos es fundamental que la sonda se fije pasando por el centro de la cabeza.

Como complicaciones podemos encontrar epistaxis cuando la sonda se mantiene más de 24 horas en flujo alto en una misma fosa nasal o cuando el catéter irrita en exceso la mucosa nasal, incluso cuando el paciente está sacudiendo la cabeza con frecuencia o intentando retirarse el sistema con las manos o las patas. En estos casos es preferible retirar todo el sistema a la mayor brevedad posible y aunque es posible cambiar de fosa nasal y comenzar el proceso de nuevo, en nuestra experiencia es poco probable que seamos capaces de mantener el nuevo sistema en la otra fosa nasal durante un periodo de tiempo prolongado.

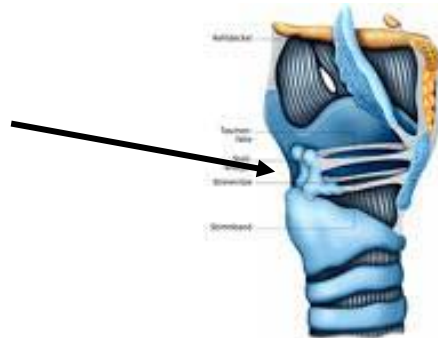
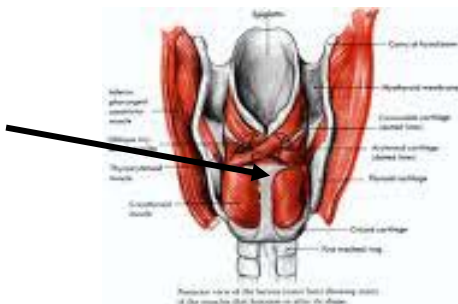
La oxigenación nasofaríngea está indicada cuando la conciencia del paciente está alterada (inconsciente, semi-inconsciente, sedación profunda o anestesia general) lo que permite una inserción más profunda del catéter e incluso una localización de la sonda en la entrada de la traquea (intubación naso-traqueal) lo que permite proporcionar oxígeno directamente en las vías aéreas principales, cuando se recupera la consciencia o se despierta de la sedación o anestesia es imposible mantener esta posición del catéter.

5. Transtraqueal (traqueal translaríngea)

Este método puede ser utilizado siempre que exista obstrucción aguda y total de las vías aéreas superiores hasta la porción media de la traquea, solamente durante un tiempo relativamente corto hasta que se permeabilice la vía aérea de forma completa y definitiva.



El área ventral del cuello se palpa para encontrar la posición correcta de la laringe, donde se encuentra la membrana cricotiroides. Esta membrana es fácilmente palpable ya que se crea una depresión característica cuando se realiza presión con la punta del dedo y está “rodeada” de los distintos cartílagos laríngeos (duros y rígidos).



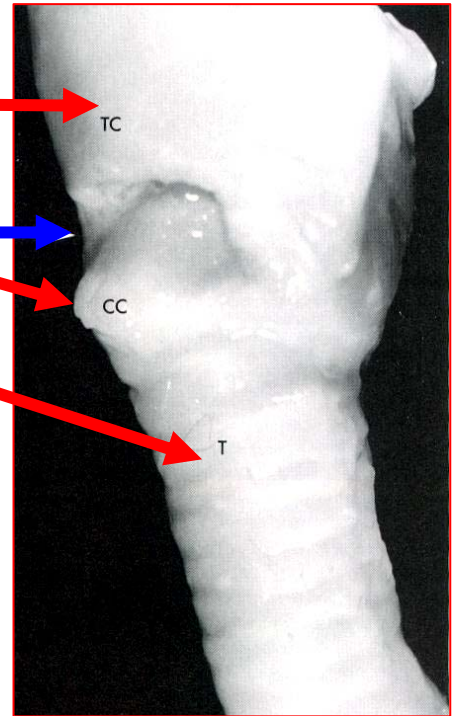
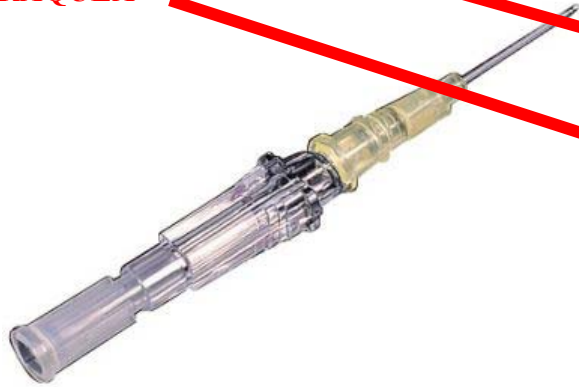
Con un catéter venoso periférico de grueso calibre (14G o 12G) se procede a la punción de la membrana hasta alcanzar la luz traqueal, cuando se retira la guía metálica y se posiciona el catéter.

Puede hacerse con una aguja gruesa e introducir una sonda urinaria a través de la aguja, retirando la aguja después y dejando solamente la sonda traqueal en el paciente.

TC = CARTÍLAGO TIROIDES

CC = CARTÍLAGO CRICOIDES

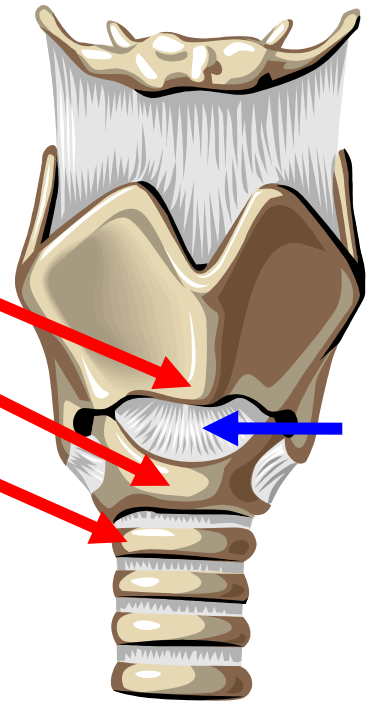
T = TRÁQUEA



TC = CARTÍLAGO TIROIDES

CC = CARTÍLAGO CRICOIDES

T = TRÁQUEA



El circuito de oxígeno se conecta inmediatamente al catéter con un flujo de 100ml/kg/min. Mientras se busca una solución rápida para desobstruir las vías aéreas.

Es importante resaltar que este método permite la oxigenación del paciente pero no la ventilación adecuada: los niveles de CO₂ continuaran incrementándose hasta que la vía aérea esté completamente permeable y la caja torácica pueda expandirse con normalidad. El sistema permite conseguir un "tiempo extra" para la acción pero no es una solución definitiva por si mismo.

En ocasiones puede existir un problema de permeabilidad del catéter (normalmente se colapsa por el tono muscular del cuello y/o la presión de los cartílagos laríngeos, este problema imposibilita el flujo adecuado de oxígeno. Si ocurriera, se soluciona con facilidad al introducirse una sonda flexible de menor calibre por dentro del catéter la cual puede mantenerse lo más caudalmente posible entregando oxígeno próximo a la carina.

6. Cámara

Es un método muy utilizado en la rutina de la clínica de los pequeños animales, pero en la experiencia del autor, es posible de sustitución por el collar Isabelino ya que presenta las siguientes desventajas: no permite la manipulación continua del paciente, puede ocasionar retención de dióxido de carbono con mayor facilidad, no hay un control adecuado de la entrega de oxígeno.

Este método posee su mayor indicación en la recepción de urgencia de los felinos que vienen en sacos plásticos o cajas, cuando su carácter impide su abordaje. Se inicia la administración de oxígeno a 10 – 15L/min. dentro de un recipiente manteniendo una salida de gas carbónico en el nivel superior. El flujo es mantenido por unos 5 minutos para que exista una disminución de la descarga sináptica y una concentración de oxígeno inspirado suficiente para mejorar el patrón respiratorio del paciente. Cuando se utiliza la cámara de oxígeno se debe estar atento para mantener la temperatura y humedad adecuadas así como una buena salida de dióxido de carbono.

7. Intubación Orotraqueal / Retrógrada / Máscara Laríngea

Siempre que fuera necesario el clínico debe estar pronto para realizar este procedimiento que en nuestra opinión es un procedimiento mas importante en la rutina hospitalaria, pues será o responsable por salvar muchas vidas.