

Actualidades en la hipnosis farmacológica en los protocolos anestésicos y el manejo de las urgencias perioperatorias en aves de zoológico y exóticas

(Revisión con Reporte de Casos)

Rafael Argueta López [1] y Rafael Argueta García [2]

[1] M. en C. Cert., Dipl. Cert. En Anest. Vet,Peq. Esp., Dipl. Cert. Anest. Vet. Eq. Dipl. En Anest. Cardiov., Dipl.Cert. En Clin. Del Dol. Reanim. Y Anest., Dipl. En Anest. Estomatol., Dipl. En Anest. Vet Gral., Dipl. En En Cardiol Peq. Esp., Dipl. En Odontol.Peq. Esp., Dipl. En Anest. De Urg., Dipl. En Farm. Y Terap. Med., Dip. En Acup. Vet.Dipl. Med. Y Cir. De Peq. Esp. Msc In Anesth., Pain And Pharmacol.

Universidad Nacional Autónoma de México. Universidad Autónoma del Estado de México. Práctica privada. Anestesiología. Escritor, Académico Investigador Independiente. Toluca, Estado de México.

[2] M.C. Esp. En Anest. Subesp. Anest. Ped. Departamento de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Toluca, Estado de México. Académico-exclusividad de tiempo completo definitivo. Jubilado de la jefatura y Adscripción al servicio de anestesiología pediátrica del Hospital para el Niño del DIFEM. Toluca, México desde 1981 a la fecha. Correspondencia: Privada de José Mariano Jiménez No. 106, Colonia Morelos. Toluca, Estado de México. E-mail: ravetmx13@hotmail.com,
facebook: [facebook.com/rafael.argueta1](https://www.facebook.com/rafael.argueta1),

SUMMARY

"CALM AND STILL ARE TWO QUALITIES TO BE FOUND IN THE EMOTIONAL STATE ANESTHETIST, PHYCOLOGIST AND VETERINARY Emergency "(Argueta G., 2012, Argueta L., 2014)

Today, we recognize that inhaled anesthesia is the preferred surgical interventions in birds method; however injectable methods that call today protocols TIVA (Total Intravenous Anesthesia), when properly used and when the protection of the airway is in action is, it is an excellent alternative and present in almost all species, including humans it is the most modern methods with infusion pumps.. This article review, case report aims to summarize basic

points is pharmacological methods to produce hypnosis (one of the four basic principles of anesthesiology) that exist today based on the literature of the y_ consultation and / or experience of the author and coauthor teaching cases. Also this paper briefly displayed with the same methodology emergencies occur more in the practice of anesthesiology bird and its basic and extended treatment, according to the standards and guidelines of ABC in anesthetic emergencies, which due to the large information that exists only mention those on the cardiovascular and pulmonary systems. Due to the definition of the theme of this conference only mention that before making decisions on avian anesthesia is very important to know the differences in the pulmonary system of this species, compared with mammals; such as bird's trachea is 2.7 times longer and wider than 1.29 times that of a similarly sized mammal. The net effect is that the trachea resistance to air flow is similar to that which occurs in mammals, but the volume in the dead space of the trachea is approximately 4.5 times larger. Offset the dead birds larger volume by having a relatively larger current tracheal space (tidal volume), and a lower respiratory rate, approximately one-third that of mammals. These two factors diminish the impact of higher tracheal dead volume on ventilation. So per minute tracheal ventilation is only about 1.5 to 1.9 times that of mammals. Data that is certainly important in anesthesiology of these extraordinary creations of God.

KEYS WORDS: Anesthesia In Exotic Birds, Parrots In Inducers, Analgesia In Birds Of Zoo, Premedication Anesthetic, Anesthesia Inhaled

INTRODUCCIÓN

“LA CALMA Y QUIETUD, SON DOS CUALIDADES QUE DEBEN ENCONTRARSE EN EL ESTADO EMOCIONAL DEL ANESTESIÓLOGO, ALGÓLOGO Y URGENCIÓLOGO VETERINARIO”

(Argueta G., 2012, Argueta L., 2014)

Hoy en día, reconocemos que la anestesia inhalada es el método preferido para las intervenciones quirúrgicas en aves; sin embargo los métodos inyectables a los que hoy llamamos protocolos TIVA (Anestesia Intravenosa Total), cuando es bien utilizada y cuando la protección de la vía aérea esta en acción, resulta una excelente alternativa y en actualidad en casi todas las especies, incluyendo al humano es de las modalidades más modernas con bombas de infusión. Este artículo de revisión, con reporte de caso tiene como objetivo hacer una síntesis de los métodos farmacológicos para producir hipnosis (uno de los cuatro principios básicos de la anestesiología) que existen en la actualidad, basados en la literatura de consulta y en los casos y_/o experiencia del autor y enseñanza del coautor. Así mismo este documento mostrará brevemente con la misma metodología las urgencias que más se presentan en la práctica de la anestesiología aviar, así como su tratamiento básico y prolongado, de acuerdo a los estándares y guías del ABC en

urgencias anestésicas, que debido a la gran información que existe solo mencionaremos las referentes a los sistemas cardiovascular y pulmonar.

Debido a la delimitación del tema de esta conferencia sólo mencionaremos que antes de la toma de decisiones en anestesia aviar, es muy importante conocer las diferencias que existen en el sistema pulmonar de esta especie, en comparación con los mamíferos; como por ejemplo la tráquea del ave que es 2,7 veces más larga y 1,29 veces más ancha que la de un mamífero de tamaño similar. El efecto neto es que la resistencia de la tráquea al flujo del aire es similar a la que se presenta en los mamíferos, pero el volumen en el espacio muerto de la tráquea es aproximadamente 4,5 veces más grande. Las aves compensan el espacio traqueal muerto más grande al tener un volumen corriente (volumen tidal) relativamente más grande, y una menor frecuencia respiratoria, aproximadamente de un tercio que la de los mamíferos. Estos dos factores disminuyen el impacto del mayor volumen traqueal muerto sobre la ventilación. Así, la ventilación traqueal por minuto es sólo alrededor de 1,5 a 1,9 veces la de los mamíferos. Datos que son sin duda importantísimos en anestesiología de estas extraordinarias creaciones de Dios.

INDUCTORES DE LA ANESTESIA Y CONSIDERACIONES PREVIAS (PREANESTESIA)

Anamnesis e historia clínica → ayuda a determinar el riesgo anestésico Se hacen análisis → hematocrito, WBC, proteínas totales, ácido úrico, GOT y glucosa y radiografía. Los análisis mínimos son el hematocrito y glucosa. El ayuno máximo es de 5-8 horas o en rapaces de 24 horas máximo, según la alimentación del animal En aves <100 gramos, sólo se hace una hora de ayuno porque fácilmente provoca hipoglucemia. El buche siempre debe estar vacío porque puede dar neumonía por aspiración. Puede dar neumonía crónica. se debe minimizar al máximo el estrés manteniéndolo en la oscuridad. Hay gente que clasifica el riesgo en 1 sencilla: 5 difíciles de vida o muerte. El riesgo determina el anestésico que se usará, el límite y la duración de la anestesia, terapia de soporte pre, durante y post anestesia y la técnica quirúrgica. Siempre es importante rehidratar intraósea, intravenosa o subcutáneamente. Nunca se deben anestesiar aves que presenten un hematocrito >60% como los que están deshidratados, o con hematocrito <20% porque indican un cuadro anémico y necesita una transfusión. La temperatura se debe mantener entre 40-41 °C. Siempre se debe usar una fuente de calor por agua o mantas térmicas, etc., para mantener el calor del paciente y se mantenga normotérmico Por otra parte el área quirúrgica se debe minimizar, sacando el mínimo de plumas. Como más se saca, más temperatura pierde el paciente, hay que aprovechar las zonas aptéticas para evitar la pérdida de plumas en exceso, ya que además de disminuir la temperatura, son una potencial fuente de hemorragia; con sus consecuencias. (Argueta g., 2012, Argueta L., 2014) Para desinfectar nunca se usa el alcohol, ni el yodo, el primero porque al evaporarse disminuye la temperatura y el segundo porque es irritante para la piel del ave, recordando que la piel de estos pacientes carece de tejido subcutáneo y es muy débil; por ello las fuentes consultadas y los autores recomendamos la

clorhexidina como único desinfectante preoperatorio, la cual puede ser diluía. Recordando que la hipotermia en aves produce arritmias cardiacas y aumenta el tiempo de externación del paciente. (Argueta G., 2012, Argueta L., 2014).

PUNTOS BÁSICOS EN LA PREANESTESIA Y LA FASE DE INDUCCIÓN.

La Atropina disminuye las secreciones respiratorias que de no usarse con precaución y a dosis terapéuticas puede producir colapso respiratorio. Además, Sólo se usa si hay bradicardia, cuando se usan erróneamente los alfa dos adrenérgicos y los opiáceos (dosis mal calculadas o mal administradas). Los autores preferimos y recomendamos el glucopirrolato un anticolinérgico que disminuye las secreciones y presenta mayor margen de seguridad en aves (Argueta G., 2012, Argueta L., 2014)

.PUNTOS CLAVE:

- Es preferible la anestesia inhalada vs inyectable
- La seguridad de los anestésicos inyectables, varía de una especie a otra
- La titulación de la dosis es difícil en aves pequeñas (inyectable)
- Intubar a todas las aves mayores de 100 gr
- Las aves menores de 100 gr, solo se intuban en intervenciones quirúrgicas de más de 30 min o en intervenciones de la cavidad celómica, con inducción con mascarilla comercial o hechas con jeringas de 35 a 60 cm³ o con chupones de mamilas pequeñas . (Argueta g. , 2012, Argueta l. 2014)

LA INDUCCION DE LA ANESTESIA CON HALOGENADOS

- ISO 3-4% CAM
- SEVO 4-5% CAM
- DESF 5% CAM
- ALOTANO 2.5-2.5% CAM (En desuso)
- La inducción es más rápida por la circulación cruzada entre la sangre sistémica y capilar aérea y por la mayor superficie de tejido pulmonar, por lo tanto el intercambio de gases es más eficaz más rápido vs. Mamíferos; por lo tanto el coeficiente de bipartición sangre-gas, es más rápido y alto vs. Mamíferos.

INDUCTORES INYECTABLES

- Es indispensable conocer el peso en gr. O kg. En el ave
- Las posologías varían en las especies aviares
- Solo aplicar en músculos pectorales cuando se use la vía intramuscular
- La ketamina no debe usarse sola debido a que produce recuperaciones violentas, escasa o nula relajación muscular e hipnosis cuestionable.

- Xilacina: Es buen relajante muscular, la recuperación es suave y tranquila, pero produce bradipnea , está contraindicada en pacientes asa 3 y no tiene que usarse sola
- Las benzodiazepinas producen sedación y relajación muscular adecuadas a dosis terapéuticas y en asociaciones adecuadas.
- Ketamina mas xilacina, producen relajación muscular, hipnosis, analgesia superficial y visceral de calidad para intervenciones quirúrgicas menores.
- Ketamina mas diazepam, producen relajación muscular mucho mejor, la hipnosis es excelente y para producir analgesia se debe asociar con opiáceos clase dos para intervenciones quirúrgicas de 30 a 35 minutos
- Nota: el diazepam a dosis de 0.5 a 1 mg / kg mas ketamina a 10-50mg/kg IM.(Las dosis aumenta para las dosis más pequeñas)
- Ketamina 20mg/kg mas midazolam .5 a 5mg/kg es una asociación mucho mejor para la administración IM. Produce mucho mejor relajación muscular y sedación, para inducir analgesia se asocia con opiáceos clase dos
- 35mg/kg IV de ketamina mas diazepam o midazolam 1.3mg/kg IV , Se han utilizado en 10 especies de aves rapaces diurnas, premedicando con atropina, la inducción se da en 2 o 4 minutos . y en lechuzas basta con 10mg/kg de ketamina en asociación con sulfato de atropina mas diazepam o midazolam a las dosis antes mencionadas y un opiáceo clase 2 para inducir analgesia, es exitoso para cirugías ortopédicas . en buitres la Ketamina se a asociado a eventos de salivación excitación y convulsiones, por lo que se recomienda la asociación con benzodiazepinas. (Argueta g. 2012. Argueta I., 2014)
- De ketamina y xilacina en:
 - Periquitos 20mg/kg mas 5mg/kg de xilacina
 - Cacatúas de cabeza amarilla 15mg/kg de ketamina mas 1.5mg/kg de xilacina
 - Africano gris 15mg/kg de ketamina mas 1mg/kg de xilacina
 - Guacamaya 15mg/kg de ketamina mas 1,7mg/kg de xilacina
 - Alcones 20mg/kg de ketamina mas 1.2 mg/kg de xilacina
 - Águilas reales 10mg/kg de ketamina mas 1,5mg/kg de ketamina
 - Búhos 8mg/kg de /kg de ketamina mas 1mg/kg de ketamina
 - Tucanes 7.5 mg/kg de ketamina mas 1.5mg/kg de xilacina
 - Papagayo 6.0mg/kg de ketamina mas 2.0mg/kg de xilacina
 - Pavo real 5.0mg/kg de ketamina mas 1.5mg/kg de xilacina (Argueta g., 2012 Argueta I., 2014)
 - Alfadolona mas alfaxolona: 10 a 12 mg/kg IV
 - Metomidato : 10 a 20 mg/kg IM

INDUCCIÓN EN AVES MAYORES DE 15 KG (MIEMBROS PÉLVICOS LARGOS)

1.- Avestruces

2.- Emúes

3.- Kiwis

XILACINA MAS ALFADOLONA MAS ALFAXOLONA (INDUCTOR)

- a) La potencializamos con dosis bajas de ketamina
- b) Potenciamos la analgesia (APPV), con opiáceos clase 2.
- c) Cuando solo se usa una xylacina mas Alfadolona mas alfaxolona: se presentan recuperaciones tardías, tener preparado una dosis de 4-aminopiridina mas yohimbina IV en nuestro carro de emergencias

VIAS DE ADMINISTRACION

Inhalada:

- Sólo en aquellos donde pueda mantenerse manualmente, previa premedicación con un tranquilizante menor como el diazepam a dosis de 0.1 a 0.2 mg/kg de diazepam.
- ISO para inducción 4-4- % y mantenimiento 2.3. % de CAM
- SEVO como inductor 4-5- % y mantenimiento 3 % de CAM
- DES como inductor 5- 6- %, como mantenimiento 3-4- % de CAM (Argueta G., 2012, Argueta L., 2014)

Inyectable: (intramuscular)

- En la vena braquial, yugular, metatarsiana medial
- Pueden usarse las vías para canalización temporal o permanente.
- Xylacina 0.5 mg/kg + ketamina 2 a 5 mg/kg IV (15 min de anestesia)
- Xylacina 0.25 mg/kg + Ketamina 2.5. mg/kg IV
- Tiletamina + Zolacepam 3 a 7 mg/kg IV
- Diazepam 0.15 a 0.25 mg/kg + Ketamina 2.5 mg/kg lenta.
- Midazolam 0.12 a .20 mg/kg + Ketamina 2.0 mg/kg IV o IM
- Propofol 3 a 6 mg/kg IV lenta (depende de la premedicación anestésica)
- Etomidato (cardiópatas) 2 a 3 mg/kg IV lenta, previa premedicación con una BZD 0.1- 0.3 mg/kg de Diazepam o Midazolam a la misma dosis IV (Argueta G., 2012, Argueta L., 2014)

Nota: La administración sola del etomidato, temblores, movimientos tonicoclónicos, de leves a moderadas e incluso violentas; por ello la premedicación con una BDZ. Su administración rápida y en vasos pequeños, produce dolor y reacción hipotensora por mecanismo histamínico.

URGENCIAS ANESTÉSICAS EN AVES

1.- Traqueítis: Inflamación de los tejidos traqueales no extendibles. El tubo endotraqueal puede obstruirse con moco en aves menores de 100 gramos.

a) Hacer tubos catéteres de mariposa o con sondas para alimentación de goma roja. Y utilizar adaptadores de TET neonatales de 3.0 a 4.0 mm

2.- Apnea: (no tolerable en aves)

a) Ventilación a presión positiva intermitente (VPPI) con Bain System o T de Ayre modificado. 2 ventilaciones/min, para apoyar la ventilación espontánea.

b) Apnea persistente, utilizar 10 a 15 veces/min (volumen corriente o tidal es de 12 a 16 ml/kg)

c) Las aves no tienen reserva pulmonar, el aire/O₂, se mantiene en los sacos aéreos, carecen de propiedad para el intercambio gaseoso como en los mamíferos.

3. Recuperaciones mayores a 5 min., en anestésias inhaladas de 30 a 45 minutos de duración, si no se trata se presentará;

a) Apnea persistente

b) Para cardíaco en 2 a 4 post apnea

- Iniciar el tratamiento

- Importantísimo la monitorización transanestésica

- VPPI

- Comprimir el esternón

- Lavar el circuito con =2, para sólo administrar éste al 100% sin halogenado

- Doxapram IV, IO, IM, I, traqueal, SL a dosis de 5 mg/kg

- Yohimbina o Atipamezol 1 mg/kg IV o 5 a 10 Mcg/kg IV, respectivamente, cuando se utilizaron alfa 2 adrenérgicos en el protocolo anestésico

- Flumazenilo IV, IM a dosis de 1 a 2 Mcg/kg, cuando se utilizaron benzodiazepinas en el protocolo anestésico

- Naloxona IV lenta a efecto, diluido en NaCl 0.9 % a dosis de 2 a 5 Mcg/kg, administrar 0.5 ml cada 5 a 10 min.

4. Paro Cardíaco: (muy común en manos inexpertas)

- Iniciar el tratamiento inmediato con:

a) Adrenalina 6 a 11 mg/ IV, SL, SC, ET, e IC.

b) Levantar al ave y comprimir el esternón (RCPC)

c) Masaje directo al corazón, por celiotomía, usar 2 cotonetes impregnados de adrenalina y realizar las compresiones.

d.) Ventilaciones con O₂ al 100%, con el Bain system o con ambú pediátrico, mas compresiones en relación: 5 compresiones por 2 ventilaciones suaves, para evitar el barotrauma; que es común en manos inexpertas.

e) Continuar la monitorización

f) Evitar la hipotermia (proporcionar fuentes de calor)

c) Fluidoterapia, aumentar hasta la recuperación del pulso y llegar a la normotensión.

Shock Hipovolémico

a. Coloides “voluven” (hidroxiethyl almidón al 6%)

b. B. Monitorear los factores de la coagulación para evitar hemoconcentración

c. Dosis de 10 a 20 ml lentamente

d. D. Rara vez se necesitan dosis adicionales, salvo en hemorragia persistente posoperatoria, hipovolemia persistente en la UCI.

e. Vigilar signos de anafilaxia, si se presenta:

f. 1. Administrar succinato sódico de hidrocortisona a dosis de 4 mg/kg IV, IM

2. Difenhidramina 1.5 a 2.5 mg/kg IM, IV, PO

g. O₂ al 100 % con el Bain system o ambú pediátrico

6. Dolor Agudo Posoperatorio (por mal Praxis)

a. Butorfanol 0.5 a 2.0 mg/kg IM

b. Buprenorfina 0.01 mg/kg IM, IV, SC, TD

- c. Nalbufina 1 a 2 mg/kg IM, IB lenta
- d. Asociación farmacológica de tramadol o tapentadol + AINE+ ketamina en dosis subhipnóticas.

7. Miopatía post anestésica en aves de más de 15 kg.

- a. almohadillado

Mantener la presión arterial

O₂ al 100 % (mantener en el pre, trans, y post)

Sedantes ya mencionados, en las box room induction, oscuros, tranquilos y acolchonados. El que recomiendo como sedante es el Midazolam a dosis de 0.2 a 0.3 mg/kg IV, IM

- e. Utilizar la capucha que tiene la función de tranquilizar a algunos tipos de aves.

8. Hipertensión (utilizar fuentes de frío)

- a. Solución fría IV
- b. Hielo Aislante

En casos graves "hipertermia maligna " Dantroleno 2 a 4 mg/kg EV

- d. O₂ al 100 % con el sistema de máquina de anestesia sin halogenado

- e. Bicarbonato de sodio a dosis de 1 a 4 mg/kg/EV lento

- f. Vigilancia del ECG, F.C. y sonidos cardiacos) (Argueta G., 2012, Argueta L., 2014)

CONCLUSIONES IMPORTANTES Y OPINIONES DE OTROS AUTORES EN INDUCCIÓN DE LA ANESTESIA Y URGENCIAS DURANTE EL ACTO QUIRÚRGICO ANESTÉSICO

La tráquea tiene los anillos cerrados, se intuban con TET sin manguito o balón de neumotaponamiento (el autor si lo utiliza pero con el mínimo de aire para lograr el sellado de la traquea y evitar fugas y sobre todo regurgitación y neumonía post anestésica por aspiración). Por otra parte debemos conocer la siringe es el órgano de fonación, el cual podemos encontrar durante la intubación endotraqueal. No hay diafragma, por lo que la respiración se hace por movimientos de los músculos intercostales y el esternón. Por el lado cardiovascular debemos recordar que la frecuencia cardiaca es más elevada comparada con la de los mamífero, en el caso de que el ave durante su llegada al quirófano antes de la premedicación o inducción, sale volando, se deja descansar porque puede incrementar el estrés, con la consiguientes reacción

fisiológicas que además de afectar el estado cardiopulmonar del paciente durante el perioperatorio, también aumentarían la percepción del dolor posoperatorio y con ello no se recuperaría a tiempo, a lo que llamamos “aumento del periodo de externación”, la herida no cicatriza y la probabilidad de infecciones posoperatorias son más probables. También debemos recordar lo que a continuación nos mencionan colaboradores que fueron revisados en diferentes publicaciones, dando como primicia que en la clínica de pequeñas especies las aves que más llegan a consulta son la “Psitácidas”; entonces ellos y los autores de este artículo hacemos recordar que:

1. La temperatura es más alta en aves vs mamíferos.
2. En los primeros 10 a 15 minutos de la anestesia la temperatura desciende, por lo que el control preoperatorio es fundamental
3. La anestesia, disminuye la actividad muscular del ave
4. La exposición de vísceras y la inevitable ruptura de sacos aéreos en intervenciones quirúrgicas celómicas, producen pérdidas de temperatura y fugas de gas anestésico, y disminución de la PaO₂. Que se previene con:
 - a. Evitar las mesas frías y metálicas o aislar al ave de ella, usar mantas térmicas eléctricas seguras
 - b. Quitar el mínimo número de plumas posible
 - c. Aprovechar como habíamos comentado las zonas aptélicas (sin plumas)
 - d. Evitar el alcohol como desinfectante, para evitar la pérdida de calor por la evaporación de éste
 - e. Mantener el plano anestésico, lo menos posible (tiempo)
 - f. Los fluidos para irrigación deben ser tibias
 - g. La piel es frágil y carece de tejido subcutáneo, por lo que los desgarros son un riesgo de hemorragia, que lleve a hipotensión y hipotermia
 - h. Los cánamos están adheridos al periostio, si son tratados bruscamente se presenta hemorragia. (producir hemostasia cuando haya daño tisular)
 - i. Al quitar las plumas, se produce dolor intenso, por lo que se debe hacer cuando el ave se encuentra en plano anestésico quirúrgico o con una asociación NLA (neuroleptoanalgesia)
 - j. Evitar mojar al ave durante la intervención
 - k. Únicamente se utilizara como desinfectante la clorhexidina, tanto para embrocar, como para venopuncionar. El iodo debe usarse al ver que produce irritación y reacciones de hipersensibilidad)
 - l.
 - m. La posición en recumbencia lateral izquierda y derecha permiten la ventilación y respiración adecuada
 - n. No presionar demasiado el tórax cuando lo auscultamos con el estetoscopio, en manos inexpertas puede llegar a producir la expansión pulmonar e inducir un estado de hipoxia
 - o. El ayuno preoperatorio, depende del tipo y hábitos alimenticios del ave, generalmente 2 horas de líquidos y cuatro horas de sólidos son suficientes, esto en aves de más de 5 kg (Argueta G., 2012 Argueta L., 2014). En aves menores de 100 gramos

no necesitan ayuno, ya que si se les pone en esta situación presentarían hipoglucemia, que es peligrosa en las aves

En cuanto a la intubación endotraqueal debemos considerar:

- a. Anatomía de la faringe
- b. Anillos cartilaginosos no extendibles completos, no usar el balón de neumotaponamiento, si no se tiene experiencia, para evitar traqueítis y necrosis traqueal post inducción (iatrogenia)
- c. Lubricar con gel de lidocaína el tubo endotraqueal comercial o improvisado
- d. Pacientes muy pequeños, usar catéteres IV, sondas de alimentación, sondas Foley, recortarlos según el tamaño del ave. Utilizando conectores del circuito Bain pediátrico para colocar el circuito a la máquina de anestesia.

Para evaluar el plano de hipnosis de un paciente:

- a. Similar a los mamíferos
- b. Similar al reflejo palpebral y corneal en anestesia pediátrica humana.
 - Reflejo de las alas
 - Reflejo de los miembros pélvicos
 - Todos los reflejos serán más lentos
 - Ventilación a presión positiva intermitente suave, sin resistencia a las compresiones del balón reservorio.
 - Todos estos puntos nos indican que el ave se encuentra en plano quirúrgico anestésico correcto (hipnosis), en el BIS se tendrían valores de 40 a 60 %.

Anestesia inhalatoria y Halogenados

Es la más recomendada en aves, ya que el índice terapéutico es mucho mejor., mejor índice terapéutico. La inducción y mantenimiento puede ser más controlado y la rápida inducción y rápida recuperación, son características deseables con los halogenados actuales como:

- Isoflurano, sólo el 0'3% es metabolizado. No es hepatotóxico. Casi no afecta a nivel cardiovascular y respiratorio. Produce una mínima depresión tras la recuperación. La inducción se da con CAM de 3-4%. Se mantiene con 1'5-2%. El flujo de oxígeno debe ser de 0'5-1 litros / minuto.
- Importante saber en intervenciones celómicas donde se rompen sacos aéreos se produzcan fugas, al igual que en los huesos neumáticos, por lo que se deben tener sistemas de extracción de gases para evitar la contaminación del quirófano y personal médico.

En anestesia Intravenosa

Debido a las limitaciones inherentes a estas especies, resulta difícil realizar una completa monitorización durante la anestesia. Esta limitación debe ser suplida con una constante y estrecha vigilancia manual por parte del anestesiólogo, cuando utiliza la anestesia con drogas inyectables. Depende mucho la experiencia del anestesiólogo para el éxito de los procedimientos anestésicos con esta modalidad TIVA, que como ya lo mencionamos, es segura en manos diestras; siempre y cuando se usen las asociaciones farmacológicas adecuadas y que cumplan los cuatro principios fundamentales de la anestesia. Por otra parte debemos de controlar los cambios fisiológicos, principalmente cardiorrespiratorios que tienen estas especies, que son de una rápida aparición con consecuencias no siempre deseables. Por ello, es de vital importancia la realización de un registro anestésico en intervalos de tiempo pequeño y la preparación previa de todo el material necesario para anticiparse a la aparición de posibles complicaciones. A esto le llamamos farmacología del carro rojo en anestesiología, ya con los fármacos diluidos y calculados de acuerdo al paciente que va a ser anestesiado para enfrentar en el menor tiempo posible una urgencia anestésica, recordemos la hora crítica y la RCPC que se utiliza en la actualidad. Otras consideraciones de la anestesia intravenosa:

- a. Bajo costo con un mínimo de equipo
- b. Rápida administración
- c. Las drogas más utilizadas son los fenotiazínicos, los inhibidores de la nmda, los inhibidores de la recaptura de noradrenalina, los barbitúricos (estos últimos deben ser administrados por anestesiólogos experimentados)
- d. Es preciso conocer el peso en gramos o kilogramos para el cálculo de la dosis
- e. Riesgo de depresión cardiopulmonar alto, por lo que el monitoreo cada 5 minutos es fundamental
- f. La IET es súper importante en las aves donde se puede llevar a cabo para la administración de O₂ al 100 %, utilizando un sistema Bain o un T de Ayre modificado con flujos de 100 hasta 200 ml/kg/min.
- g. Dentro de los fármacos mínimos necesarios en el carro rojo de urgencias anestésicas se deben tener las diluciones de:
 - Epinefrina
 - Doxapram
 - Lidocaína
 - S. Atropina

- Glucopirrolato.

- h. Las diluciones se hacen igual que en anestesiología pediátrica humana (Argueta g., 2012, Argueta L., 2014)
- i. Es más conveniente las recuperaciones rápidas, pero éstas se acompañan de sintomatología como: Abatir las alas bruscamente, desorientación, torsión de la cabeza y cuello (movimientos caóticos corporales). Aquí recomendamos la premedicación con BZD como el diazepam o el midazolam y ahora usamos el clonacepam en gotas; facilita el manejo preanestésico y evita estos despertares violentos, por uso de inhibidores de NMDA solos, basta con la administración 10 min antes de la inducción de la anestesia para tener el efecto deseado benzodiacepínico, un principio básico de la anestesia “la relajación muscular que acompaña a la tranquilización y sedación. (Argueta g., 2012, Argueta L., 2014)
- j. Por lo anterior no se deben usar los inhibidores de la recaptura de NMDA solos por los temblores musculares y movimientos tónicos clónicos, opistótonos e incluso convulsiones y recuperaciones violentas. Para lo anterior se debe tener el peso del paciente y usar el “principio de escalonamiento alométrica”, en aves mayores de 15 kg, se utilizarían 10 a 20 mg/kg y aves menores de 50 gramos, se debe dar 50 a 70 mg/kg.
- k. Y por último los inhibidores de la MNDA en buitres, produce salivación, convulsiones y excitación. Cuando se usa sólo, el que suscribe lo utiliza con BZD y no se presentaron estos efectos en 6 casos que atendí en esta especie. (Argueta g., 2012, Argueta L., 2014)
- l. La tiletamina/zolacepa a dosis de 5 a 10 mg/kg, es seguro y eficaz según algunos autores, pero a dosis más altas y en especies pequeñas produce anestésias de corta duración y periodos de larga y difícil recuperación, por lo que los autores la recomendamos sólo en especies grandes de zoológico.
- m. La xylacina, Detomidina y Medetomidina, se usan con ketamina, produciendo relajación muscular, analgesia y sedación; además de que la inducción es suave y tranquila al igual que la recuperación. Nunca se deben usar los inhibidores de la recaptación de noradrenalina solos, ya que producen bradipnea, excitación, convulsiones y recuperaciones prolongadas en aves, y lo más importante NO SON HIPNÓTICOS.
- n. Y por último el Alquilofenólico inductor por vía intravenosa, produce una inducción rápida y suave, hipnosis de corta

duración (7 minutos) en el primer bolo único, la recuperación es suave y rápida. La dosis de inducción es de 1.5 mg/kg IV, en 30 segundos y el mantenimiento en bolos cada 7 minutos (algunos autores mencionan que en 5 min.), o en infusión continua a dosis de 0.5 a 1 mg/kg/min. Intubar a todos los pacientes mayores de 100 gramos y administrar el gas fresco de O₂ al 100 % con sistema Bain o T de Ayre modificado a VPPI, o con mascarilla en aves menores de 100 gramos; en ambos casos el oxígeno debe estar presente durante todo el procedimiento, evitando así los efectos adversos que se han presentado como arnea transitoria o persistente (dosis dependiente), hipoventilación que nos llevaría a un estado de hipoxemia. Y con dosis superiores es seguro que se presenten efectos indeseables. (Argueta g., 2012, Argueta L., 2014)

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA Y REFERENCIA

1. ABOU-MADI, N. Avian Anesthesia. In: Heard D. Analgesia and Anesthesia. The Veterinary clinics of North America. Exotic Animal Practice. 4:147-167.2001.
2. AGUILAR, R. Stigiformes (Owls). Chapter 24. In: Fowler M., Miller E. Zoo and Wild Animal Medicine. Fifth Edition. Elseiver. pp. 213-223. 2003.
3. CARPENTER, J. Exotic animal formulary. 3ra edition. Elseiver Saunders. 2005.
4. DUKE, G. Raptor Physiology. In: Fowler M. Zoo and wild animal medicine. Second edition. W. B. Saunders Co., United States of America, Philadelphia, pp. 371-376. 1986.
5. GRIFOLD, J. Y MOLINA, R. Manual clinico de Aves exoticas. Grass-Iatros editions. Barcelona. P 217. 1996.
6. HEARD, D. Anestesia and analgesia. Chapter 46. In: Altman R., Clubb S., Dorrestein G., Quesenberry K. Avian medicine and surgery. W.B. Saunders. pp. 807- 827. 1997.
7. HILLYER, E; OROSZ, S; DORRETEIN, G. Respiratory system; Anatomy of the respiratory system. Chapter 25 In: ALTMAN R., CLUBB S., DORRESTEIN G., RESTRICCIÓN QUÍMICA, ANESTESIA Y ANALGESIA EN AVES RAPACES www.veterinariosvs.org · Departamento de Educación y Extensión · 21
8. QUESENBERRY, K. Avian medicine and surgery. W.B. Saunders. pp. 387-411 1997
9. HILTY S. & BROWN W. Guia de las Aves de Colombia. Princeton university press. pp. 1030. 1986.
10. MARQUEZ C., BECHARD M., GAST F., VANEGAS V. Rapaces diurnas de Colombia. Instituto de investigacion de recursos biologicos "Alexander Von Humbolt". Bogota. D.C. Colombia. p 354.
11. MURPHY J., LUDDER J. Avian analgesia. In: HEARD D. Analgesia and Anesthesia. The Veterinary clinics of North America. Exotic Animal Practice.4:35-45. 2001.
12. MURPHY P. and FIALKOWSKI J. Injectable Anesthesia and Analgesia of Birds In: Recent Advances in Veterinary Anesthesia and Analgesia: Companion

- Animals, GLEED R.D. and LUDDERS J.W. (Eds.). International Veterinary Information Service, Ithaca NY. 2001a.
12. OROSZ S.; DORRESTEIN G.; SPEER B. Urogenital Disorders. Anatomy of the Urogenital System. Chapter 36. In: Altman R., Clubb S., Dorrestein G., Quesenberry K. Avian medicine and surgery. W.B. Saunders. pp. 614-644. 1997.
 13. PADDLEFORD R. Anesthetic management for birds of prey. In: Fowler M. Zoo and wild animal medicine. Second edition. W. B. Saunders Co., United States of America, Philadelphia, pp. 386-387. 1986.
 14. PEES M.; KRAUTWALD-JUNGHANN S. and STRAUB J. Evaluating and Treating the Cardiovascular System. In: Clinical Avian Medicine, Harrison G.J. and Lightfoot T.L. (Eds.). Publisher: Clinical Avian Medicine. Service, Ithaca NY Internet Publisher: International Veterinary Information (www.ivia.org) 2008.
 15. PIRAJAN C. Tranquilización y anestesia en aves rapaces. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. 2005.
 16. PLUMB D. Atropine sulfato. In Veterinary drug handbook. 4 edition, pharma vet Publishing. P 816, 2002.
 17. REDIG P. Raptors. Chapter 52. In: Altman R., Clubb S., Dorrestein G., Quesenberry K. Avian medicine and surgery. W.B. Saunders. pp. 807- 827. 1997.
 18. REDIG P. Recommendations for Anesthesia in Raptors With Comments on Trumpeter Swans. Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine, 7:1: 22-29. 1998.
 19. REDIG P. Falconiformes (Vultures, Hawks, falcons, Secretary bird). Chapter 18. In: Fowler M., Miller E. Zoo and Wild Animal Medicine. Fifth Edition. Elsevier. pp.150-151. 2003.
 20. REDIG P. Anesthesia, analgesia, monitoring. The North American Veterinary Conference Proceedings. International Veterinary Information Service, Ithaca NY. 2005.
 21. ROBERTSON S. Analgesia and Analgesic techniques. In: Heard D. Analgesia and Anesthesia. The Veterinary clinics of North America. Exotic Animal Practice. Vol 4. N°1 pp 1- 18. 2001.
- VARGAS-MADRID M