UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PRINCIPALES FÁRMACOS QUE SE UTILIZAN EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROCESO ANESTÉSICO EN LOS FELINOS DOMÉSTICOS

TAPIA MORENO KATIUSKA ANABEL
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

MACHALA
2017

UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PRINCIPALES FÁRMACOS QUE SE UTILIZAN EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROCESO ANESTÉSICO EN LOS FELINOS DOMÉSTICOS

TAPIA MORENO KATIUSKA ANABEL
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

MACHALA
2017

UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EXAMEN COMPLEXIVO

PRINCIPALES FÁRMACOS QUE SE UTILIZAN EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROCESO ANESTÉSICO EN LOS FELINOS DOMÉSTICOS

TAPIA MORENO KATIUSKA ANABEL
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

GUERRERO LOPÉZ ANA ELIZABETH

MACHALA, 15 DE AGOSTO DE 2017

MACHALA
15 de agosto de 2017

Nota de aceptación:

Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado Principales fármacos que se utilizan en las diferentes etapas del proceso anestésico en los felinos domésticos, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.

GUERRERO LOPÉZ ANA ELIZABETH
0702509050
TUTOR - ESPECIALISTA 1

ALVAREZ DIAZ CARLOS ARMANDO
0706734597
ESPECIALISTA 2

HURTADO FLORES LUIS SANTIAGO
0701060626
ESPECIALISTA 3

Fecha de impresión: jueves 17 de agosto de 2017 - 11:42

URKUND

Urkund Analysis Result

Analysed Document: KATIUSKA -PRINCIPALES-FARMACOS-EN-LOS-FELINOS-.docx (D29651987)
Submitted: 2017-07-14 19:43:00
Submitted By: aguerrero@utmachala.edu.ec
Significance: 3 %

Sources included in the report:

11 Articulo_lorena figueroa 1.docx (D27269105)
https://www.researchgate.net/profile/Rebecca_Robinson10/citations?sorting=citationCount&page=1
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352013000600015
http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744136032
http://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0018046&type=printable
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-737X2017000100018&lng=en&nrm=iso
http://revistas.um.es/analesvet/article/viewFile/2911/2831
http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n121215/121503.pdf

Instances where selected sources appear:

9

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, TAPIA MORENO KATIUSKA ANABEL, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado Principales fármacos que se utilizan en las diferentes etapas del proceso anestésico en los felinos domésticos, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las dispociones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 15 de agosto de 2017

TAPIA MORENO KATIUSKA ANABEL
0706028024

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

“Calidad, Pertinencia y Calidez”

MONOGRAFÍA

“PRINCIPALES FÁRMACOS QUE SE UTILIZAN EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROCESO ANESTÉSICO EN LOS FELINOS DOMÉSTICOS”

KATIUSKA ANABEL TAPIA MORENO

2017

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mis padres y a mi hermano por ser la guía en el sendero de cada acto que realizó hoy, mañana y siempre.

A mi abuela paterna por ser quien formó bases sólidas de mis principios y valores éticos y morales.

AGRADECIMIENTO

Mis más sinceros agradecimientos a mi tutora Dra. Ana Elizabeth Guerrero López que a través de sus conocimientos y correcciones pude culminar mi proyecto.

Al Dr. Carlos Armando Álvarez Díaz que con sus debidas observaciones se logró moldear y perfeccionar la presente monografía.

RESUMEN

En la actualidad los anestésicos empleados en felinos domésticos a menudo son los que se utilizan en caninos, pues se cree que ambas especies asimilan los fármacos de la misma manera, lo cual es erróneo; pues el metabolismo del felino presenta deficiencias para actuar sobre algunos fármacos tales como los fenoles. Esta deficiencia se debe a que presentan una baja glucuronidación a causa de la mutación de la enzima UGT1A6. Y otras deficiencias como la metilación y acetilación. El presente trabajo tiene como objetivo identificar los principales fármacos que se utilizan en las diferentes etapas del proceso anestésico en los felinos domésticos, mediante la investigación bibliográfica, para aplicarlos adecuadamente en la clínica de pequeños animales. Las principales combinaciones anestésicas recomendadas para los gatos durante las diferentes etapas del proceso anestésico son: ketamina-xilacina, ketamina-midazolam, ketamina-diazepam y anestesia inhalatoria. A todos estos protocolos se les deben agregar analgesia. Uno de los fármacos que se ha utilizado de forma inapropiada es el propofol, pues al ser un fenol se metaboliza lentamente. En conclusión, se debe tener en cuenta que la selección adecuada de fármacos anestésicos va a depender exclusivamente de las particularidades metabólicas que presenta la especie felina doméstica.

Palabras claves:

Fármacos, Anestésicos, metabolismo, felinos domésticos, anestesia veterinaria, efectos secundarios.

ABSTRACT

Currently the anesthetics used in domestic cats often are those used in dogs, therefore believed that both species assimilated drugs the same way, which is wrong; Because the metabolism of the feline presents deficiencies to act on some drugs, as the phenols, because they present a low glucuronidation because of the mutation of the enzyme UGT1A6, which is inactivated. This bibliographic collection aims to identify the main drugs used in the different stages of the anesthetic process in domestic cats, through bibliographical research, to apply them appropriately in the clinic of smaller species. The main anesthetic combinations recommended for cats during the different stages of the anesthetic process are: Ketamine-xylazine, ketamine-midazolan, ketamine-diazepan. Analgesia can be added to all these protocols. One of the most remarkable drugs that are used improperly is propofol because being a phenol produces a toxicity. In conclusion we must take into account that the proper selection of drugs will depend exclusively on the metabolic peculiarities that the domestic feline species presents.

ÍNDICE

DEDICATORIA.. ……..……...II
AGRADECIMIENTO…….…….....III
RESUMEN……...IV
ABSTRACT……..V
ÍNDICE……VI
ÍNDICE DE LA TABLA……..VIII
INTRODUCCIÓN…….9
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA…....…….....11
2.1 LA ANESTESIA VETERINARIA……11
2.1.1Tiva..…….12
2.1.2 Anestesia inhalatoria……...……...12
2.1.3 Piva.....13
2.1.4 Anestesia local/regional….....13
2.2. PARTICULARIDADES ANATÓMICAS, FISIOLÓGICAS Y COMPORTAMENTALES DE LOS FELINOS DOMÉSTICOS……13
2.2.1 Comportamiento de los gatos……...……...14
2.2.2 Metabolismo de los fármacos en el felino doméstico……...…….....15
2.4.FÁRMACOS EN CADA ETAPA DE LA ANESTESIA…….……....16
2.4.1 Premedicación…….…….....16
2.4.1.1 Tranquilizantes mayores……...17
2.4.1.2Tranquilizantes menores……18
2.4.1.3Agonistas alfa 2 adrenérgicos……....20
2.4.1.4Antagonistas adrenérgicos alfa 2……...22
2.4.1.5 Opiaceos……...23

2.4.1.6 Disociativo……...24
2.4.2 Inducción…….....26
2.4.2.1 Propofol ……...26
2.4.2.2 Combinacion con Ketamina……...…….....28
2.4.2.3 Alfaxalona……28
2.4.2.4 Tiletamina y zolacepam....……29
2.4.2.5 Isoflurano…….29
2.4.2.6. Sevoflurano…….30
2.4.4 Mantenimiento…..…….....31
2.4.4.1 Propofol ……..32
2.4.4.2 Ketamina…….....32
2.4.5 Post Quirurgico……..…….33
2.4.5.1 Meloxicam……..…….....34
2.4.5.2 Tramadol …….....35
2.4.6 Bloqueo local/regional.. …….....35
CONCLUSIONES……...38
BIBLIOGRAFÍA: …….....39

ÍNDICE DE LA TABLA

Tabla Nº1: Combinaciones con ketamina[7 9 10]……...……....28

Tabla Nº2: Fármacos y dosis IIC recomendados para Tiva[7]….……...…….……...33

INTRODUCCIÓN

A través de la historia uno de los principales problemas que ha afectado al hombre ha sido el control del dolor. Esto lo llevó a buscar mecanismos para controlarlo y utilizar lo que proveía la naturaleza hasta lograr conseguirlo mediante el descubrimiento de fármacos. En los últimos tiempos esta preocupación y los mecanismos para solucionarlo se extrapoló a los animales. Para controlar este dolor, se han realizado muchas investigaciones ya que ellos cuentan con los mismos mecanismos receptores del dolor que los humanos [1, 2].

La mayoría de los estudios para controlar el dolor se han realizado en caninos y extrapolados a la especie felina, provocando de esta manera un conjunto de reacciones adversas y de toxicidad ya que el metabolismo de los medicamentos en estos es más deficiente que el de los caninos. [3]

La especie felina presenta algunas particularidades anatómicas, fisiológicas y de comportamiento que la diferencian de otras especies. En los gatos el uso racional de los anestésicos se debe tener en consideración ya que presentan diferentes mecanismos de respuestas a los fármacos debido a deficiencias en la habilidad para conjugar ciertos medicamentos metabolizados por el ácido glucurónico y que se eliminan de forma lenta como es el acetaminofén (paracetamol) y propofol, entre otros. Estos tipos de fármacos no se

deberían aplicar ya que no son aptos para esta especie debido a deficientes cantidades de las enzimas glucuronosiltransferasa. La causa de la deficiencia de esta enzima (UGT1A6) se debe al polimorfismo que ha sufrido el citocromo P450, lo que la dejó prácticamente inactiva desde hace mucho tiempo debido a su alimentación carnívora. Además de otras deficiencias como de N-acetilación, metiltransferasa de tiopurina.[4, 5, 6]

La razón por la que se decide realizar la presente investigación es para que los médicos veterinarios obtengan la información necesaria y actualizada para que apliquen protocolos adecuados en la anestesia de los gatos. En la actualidad las investigaciones demuestran que la metabolización de los fármacos es fundamental debido a que varía según la especie animal producto a reacciones específicas del organismo que lo recibe.

OBJETIVO GENERAL

Identificar los principales fármacos anestésicos que se utilizan en las diferentes etapas del proceso anestésico en los felinos domésticos para su aplicación en la clínica de pequeños animales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las generalidades de los principales fármacos anestésicos utilizados en los felinos domésticos.
- Mencionar las particularidades fisiológicas que presentan los gatos en el metabolismo de los fármacos anestésicos.
- Establecer los fármacos que se utilizan en cada etapa de la anestesia en el felino doméstico.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 LA ANESTESIA VETERINARIA

La anestesia se la puede definir como un estado de inconsciencia causada por fármacos la cual es controlada y reversible. Produciendo la depresión del sistema nervioso central de manera que el paciente no puede reaccionar a estímulos dolorosos.[7]

Se la utiliza en muchas prácticas de la medicina veterinaria. La utilización de la anestesia permite la sedación, tranquilización, inmovilización, relajación muscular, pérdida de conciencia y dolor.[8]

La anestesia debe cumplir con tres partes principales; la analgesia, la hipnosis y la relajación muscular (triada de Gray). Esta práctica es compleja y demanda exactitud para obtener éxito, los errores son poco frecuentes y de cierta forma también se presentan percances. Gran parte del fracaso de la anestesia veterinaria es provocada por los anestesistas. Estudios recientes demuestran que la mortalidad de anestésicos en gatos es de 1,39% y el 70% es provocada por los encargados de la anestesia.[9,10]

Una alternativa a la anestesia general es la anestesia epidural, es un bloqueo regional y es muy empleada en la medicina veterinaria. Además, esta técnica ofrece excelente analgesia, pero debido a su dificultad para realizarla no se la aplica a menudo ya que el felino presenta una médula espinal que finaliza a nivel de la vértebra L7 siendo de menor tamaño que la

columna vertebral, pero con la apariencia de ser más larga ya que la duramadre espinal se localiza aún más caudal de la médula espinal, teniendo como consecuencia la perforación de meninges y el derrame de líquido cefalorraquídeo después de varios intentos fallidos.[11,12]

Existen ciertos factores que se deben tener en cuenta durante el proceso anestésico uno de ellos es el ayuno, el cual evitará la presencia de vómitos o problemas respiratorios durante la misma. En los gatos saludables el tiempo de ayuno debe ser de seis horas de sólidos y dos horas de líquido.[9, 13]

La hipoglucemia ocurre durante la anestesia como una respuesta hormonal inespecífica al estrés causada por la anestesia y la cirugía, otra de las causas son los extensos ayunos ya que no pueden compensar el déficit de energía. Se debe tener en cuenta que en los gatos el valor normal de la glucosa es de 73-134 mg/dL y pacientes que estén por debajo de 60mg/dL se les debe aplicar como tratamiento glucosa de 2,5% al 5,0%.[13]

También se puede observar que los pacientes pierdan entre 1 al 4ºC durante la anestesia sin causar efectos serios, pero puede producir letargo, reducción de requerimientos anestésicos, recuperación lenta y escalofrío post quirúrgico. En cuanto a la oxigenación, esta se aplicará mediante mascarilla o cánula nasal a pacientes que presenten obstrucción de la vía respiratoria superior (abscesos, neumotórax, hernia diafragmática, piotórax, etc.)[7]

Tipos de anestesia:

- Anestesia total intravenosa (tiva)
- Anestesia Inhalatoria
- Anestesia intravenosa parcial (piva)

2.1.1 Tiva

Consiste en el uso de anestésicos aplicados únicamente por vía intravenosa, la cual permite que el paciente se recupere de forma rápida. Se consigue con la aplicación de una combinación de fármacos ya que un solo fármaco no cumple con todas las características que demanda la anestesia general (triada de grey). La aplicación de los fármacos se realiza por ICC (infusión intravenosa continua) por medio de bombas o jeringas de infusión, y mediante goteo.[7]

2.1.2 Anestesia inhalatoria

Es aquella en la que solo se utilizan anestésicos inhalatorios, aplicada en combinación con analgésicos ya que no la brindan. Para emplearla es necesario la máquina de anestesia la cual además aportar oxígeno y ventilación. Los fármacos utilizados serán eliminados a través del sistema respiratorio. Debemos tener en cuenta la concentración alveolar mínima (CAM) de cada fármaco ya que esta indica la cantidad en porcentaje necesaria para conseguir la adecuada anestesia en el paciente.[7]

2.1.3 Piva

Es aquella en la que se utilizan tanto anestésico inhalatorio como anestésico intravenoso de manera que reducirán las dosis de los fármacos permitiendo la estabilidad cardiorrespiratoria. También se utiliza la máquina anestésica.[7]

2.1.4 Anestesia local/regional

Los bloqueos locales consisten en la aplicación de un anestésico local en el tejido conectivo que circunda un tronco nervioso o un conjunto de nervios, seguida de la insensibilización de la región anatómica inervada por estos. Esta técnica permite disminuir las complicaciones en el periodo postoperatorio y reduce la cantidad de anestésico general.Para que no surjan inconvenientes (falta de colaboración) los pacientes deben ser previamente sedados antes de realizar la técnica.[9, 10]

Se utilizan dos tipos de anestésicos locales, las amino amidas (Lidocaina, Bupivacaina, etc) y amino ésteres (Benzocaina, Tetracaina). Pero los más utilizados en medicina felina son las amino amidas ya que los amino ésteres producen reacciones alérgicas.[48]

Los anestésicos de uso general que más se emplean en veterinaria para el bloqueo local/ regional son la Lidocaína y Bupivacaina (Amino-aminas).[46]

2.2 PARTICULARIDADES ANATÓMICAS, FISIOLÓGICAS Y COMPORTAMENTALES DE LOS FELINOS DOMÉSTICOS

El gato tiene una laringe relativamente corta y ancha. Situada en una posición superficial ventral a las vértebras C1 y CII. Este órgano es responsable ya que controla el flujo de aire durante la respiración. Esta es diferente a la de los caninos ya que el cartílago aritenoide carece de procesos cuneiformes y corniculados. Los pliegues ariepiglóticos verdaderos están ausentes y los lados de la epiglotis se conectan directamente a la lámina cricoidea por la mucosa laríngea. El nervio laríngeo caudal es el segmento terminal del nervio laríngeo recurrente y es responsable de la inervación de todos los músculos intrínsecos de la laringe, excepto el músculo cricotiroideo, que es inervado por el nervio laríngeo craneal. El músculo cricoaritenoideo dorsal es el único responsable de la ampliación de la glotis durante la inspiración. Este músculo se origina en la superficie dorso lateral del cricoide e inserta en el proceso muscular de los cartílagos aritenoides.[14]

Los gatos tienden a desarrollar colapso laríngeo, a esto se debe el peligro de colapso laríngeo durante el proceso de intubación. La obstrucción crónica de las vías respiratorias superiores es mayor en los pacientes con síndrome braquicefálico (nariz estenótica, paladar blando alargado) provocando mayor resistencia de las vías respiratorias. En otros casos es causado por traumatismo, invasión neoplásica y daño iatrogénico al nervio laríngeo recurrente.[14, 15, 16]

Los Espasmos laríngeos también son debidos a la tráquea pequeña y delicada que presentan, provocando daños fácilmente. También presentan reflejos protectores bien desarrollados lo que hace que el espasmo laríngeo sea una complicación común durante o después de la intubación endotraqueal. Por esta razón la intubación se debe realizar con especial cuidado en esta especie. Incluso después de lograr una colocación adecuada del tubo endotraqueal, el daño laríngeo durante la intubación puede causar hinchazón y obstrucción de las vías respiratorias después de que el tubo haya sido removido [17]

La aplicación sistémica de los opioides en los felinos estimula el sistema nervioso central lo que producirá excitación, activación motora espontánea o inclusive ambas. Producto de la excitación dará paso a hipertermia y midriasis.[10]

Los pacientes obesos presentan mayor riesgo durante la anestesia profunda, con abdomen distendido (ej. Preñez), enfermedad pulmonar por lo que es necesario la oxigenación mediante una mascarilla antes y después de inducción.[10]

Los animales geriátricos tienden a ser más susceptibles a los efectos depresivos de sedantes y anestésicos que los más jóvenes. Por esta razón, a menudo las dosis de sedantes se reducen en gran medida o se eliminan del todo en ellos. Según sea el temperamento del animal, opioides y benzodiazepinas producen con frecuencia sedación y analgesia adecuadas sin causar depresión notable del funcionamiento cardiopulmonar.[10]

2.2.1 Comportamiento de los gatos

Los gatos han sido domesticados hace ya más de 4000 años AC los cuales son considerados como la única especie realmente carnívora dentro de esta clasificación. Estos presentan una alimentación que consiste únicamente en carne, siendo pequeñas presas frescas por lo cual será a voluntad (ad libitum) y serán consumidas en pequeñas porciones (doce por día) tanto en el día y la noche para poder cumplir con sus necesidades nutricionales. La mencionada forma de alimentación también evitará la formación de cristales de estruvita ya que no se produce un gran aumento del pH post pandrial en la orina. [18]

La anorexia suele presentarse comúnmente en pacientes hospitalizados y empeoran las enfermedades, también suele ser normal el ayuno de gatos, pero luego lo recompensan con gran cantidad de alimento, además se presenta cuando son dejados en sitios de alquiler. Ciertos fármacos como la naloxona eliminan el apetito, mientras que benzodiacepina lo estimulan [18, 19]

Esta especie suele estresarse muy fácilmente, la mayor parte de veces se debe al momento de llevarlo a la clínica pues el transporte, el manejo, ruidos y el personal es desconocido y esto hace que se vuelvan agresivos. Se producirá la liberación de catecolaminas y glucocorticoides que son producto del stress de manera que resulta complicado obtener valores correctos a la hora de realizar un examen clínico (concentración de glucosa aumentada y el aumento y disminución en el leucograma) y constantes fisiológicas (temperatura, pulso, respiración etc.

alterados.). Se puede observar que en pacientes sanos la hiperglucemia, la cual es normal durante el estrés, la hipertensión a causa de la fobia que le produce la bata blanca del veterinario.La agresividad suele ser también a causa del dolor el cual pasa desapercibido pues no lo expresan como otras especies, como solución usar un analgésico y emplear un manejo más delicado.[20, 21]

Los pacientes agresivos no suelen ser sedados de manera adecuada para permitir el manejo seguro con las combinaciones habituales de fármacos. En estos casos muchas veces es eficaz una combinación intramuscular de dexmedetomidina–opioide en el extremo superior del intervalo de dosificación recomendado o más.[10]
En los gatos saludables jóvenes no se recomienda la aplicación del midazolam solo o en combinación con un opioide ya que suelen producir la excitación, en cambio en pacientes maduros y débiles este mismo fármaco resulta efectivo como calmante y no le causa efectos cardiopulmonares.[10]

2.2.2 Metabolismo de los fármacos en el felino doméstico

El metabolismo es similar en casi todas las especies a excepción del gato, el cual se lo conoce como un defecto de especie. Adquiere este nombre porque no pueden metabolizar ciertos fármacos fenólicos, a causa de la baja glucuronidación. La UDP glucuroniltransferasa UGT (en hígado) es una enzima que se encarga de catalizar la glucuronidación, su función es producir un metabolito del mismo ácido que le permitirá ser muy soluble en agua y permita su fácil excreción.En esta especie el citocromo P450(enzima hepática) sufre mutaciones debido al polimorfismo dejando inactiva la enzima UTG1A6 y producto de esto hace que medicamentos como la aspirina y el acetaminofén (tóxico incluso usado en dosis mínimas, causan la muerte del gato) se metabolicen de forma muy lenta provocando toxicidad.[6, 22, 23]

En la antigüedad algunas especies de animales producían enzimas a través de la ingesta de plantas, esto les permitió sobrevivir y tener abundante alimentación.La alimentación de los felinos antiguos consistía en el consumo de carne y vegetales. En la actualidad su alimentación está basada en una dieta de carne, esto ocasionó la mutación del gen UGT1A6 durante el linaje felidae, mutación que causó la deficiencia de glucuronidación dificultando la metabolización de fenoles xenobióticos.[22]

Además de la glucuronidación, la vía de metilación y acetilación son también deficientes.[5]

Los gatos son altamente susceptibles a los efectos adversos de la azatioprina. Esta diferencia está muy probablemente asociada con la actividad de metiltransferasa de tiopurina baja (TPMT) que se ha encontrado en eritrocitos de gato en comparación con varias otras especies incluyendo seres humanos. La S-metilación por TPMT es un importante mecanismo de desintoxicación de varios fármacos utilizados para el tratamiento del cáncer y para la inmunosupresión (azatioprina). La razón de la menor actividad de TPMT en gatos no se conoce, pero podría implicar diferencias de secuencia de genes que afectan el nivel de enzima y / o la afinidad enzimática para el sustrato.[5]

La N acetilación es catalizada por las enzimas NAT1 y la NAT2. En los gatos no se produce la NAT2 en su lugar tienen la NAT1, pero con reducida actividad enzimática. Esta deficiencia no permite la acetilación de ciertos fármacos (Sulfanilamida, Sulfametazina, Sulfadimetoxina).[5]

2.4 FÁRMACOS EN CADA ETAPA DE LA ANESTESIA

2.4.1 Premedicación

Es la primera etapa de la anestesia, la cual permite tranquilizar al paciente de tal forma que evite lesionarse y lesionar al anestesista. Su administración reducirá las dosis de medicamentos al momento de aplicar durante la etapa de anestesia general, además permite facilitar la aplicación de bloqueos anestésicos y un despertar menos brusco.[9]
Se utilizan medicamentos como:

2.4.1.1 Tranquilizantes mayores

Son aquellos medicamentos comerciales que tienen como principio activo la acepromacina en las especies menores.[1]

a) Acepromazina

Es un tranquilizante mayor derivado de la fenotiazina, muy potente, deprime el sistema nervioso central, permite la relajación muscular y reducirá la actividad espontánea.Usado

frecuentemente en la premedicación. No aporta analgesia. Se consigue un mayor efecto sedante al combinarla con un opioide.[1, 7, 24]

Se puede combinar con la ketamina, etorfina y fenciclidina. Brinda muy buena relajación muscular combinando especialmente con ketamina o Fenciclidina.Se metaboliza de forma hepática dando lugar a metabolitos conjugados y no conjugados que se excretan por medio de la orina.[1, 7]

Usos: Tranquilizante, Antidisrítmico, Antihistamínico, Antiemético [9]

Dosis:0.03 -0.05mg/kg IM, IV, SC [25]

Observaciones: Al colocarla por vía parenteral es lenta y el tiempo de la sedación es muy larga en los gatos.En cuanto al sistema cardiovascular la acepromacina produce vasodilatación y por ende hipotensión. En el sistema respiratorio no se observan efectos secundarios relevantes. Hipotermia producida por el centro de termorregulación y la vasodilatación.Al aumentar la dosis más de la ya establecida produce excitación y signos extrapiramidales (catalepsia, rigidez, temblor).La sedación es reducida y variable. Produce hipotermia porque interfiere con la termorregulación.[7, 24, 26, 27]

Tener cuidado de su uso en pacientes hipovolémicos, hipotensos y braquiocefálicos (muy sensibles).Inhibe la agregación plaquetaria (no afecta a animales sanos).No se debe utilizar en los siguientes casos: deshidratación severa, hipovolemia, hipotensión, insuficiencia cardiaca descompensada (a causa de la hipotensión provocaría un desbalance hemodinámico), pacientes pediátricos (sensibilidad a causa de los efectos hipotensores del fármaco), insuficiencia hepática o renal (a causa del metabolismo hepático)[7, 9]

2.4.1.2 Tranquilizantes menores

Son calmantes psíquicos que producen cierta sedación y controlan los estados de ansiedad.[1]

2.4.1.2.1 Las Benzodiacepinas

Las benzodiazepinas son un gran grupo de sustancias químicas. El mecanismo de acción más conocido de las benzodiazepinas es el aumento específico de la transmisión mediada por el ácido b-amino-benzoico (GABA). El GABA se encuentra en la corteza y el sistema límbico,

es el inhibidor más abundante de la neurotransmisión en el cerebro. Su efecto es mediado por la apertura del canal de cloruro. Actúan indirectamente sobre el canal de cloruro a través de receptores de benzodiazepina específicos. De manera que no producen mayor intensidad en la depresión del SNC y no son capaces de inducir una anestesia completa en animales. La benzodiazepinas actúan a través de receptores específicos (Receptor GABAA) que se identificaron en el cerebro.[49]

a) Diazepam

Es un benzodiacepina que tiene una variedad de usos, entre ellos la relajación muscular, ansiedad, regulador del apetito, etc.Debido a su liposolubilidad su distribución es muy rápida en el organismo. No se recomienda mantenerlo por mucho tiempo en las jeringas por su sensibilidad a la luz y porque se adhiere al plástico.[10, 28]

Se utiliza durante los ataques epilépticos ya que posee propiedades anticonvulsivas, en caso de espasmos musculares y también en la premedicación para tranquilizar animales excitados.[1]

Utilizado como premedicante para pacientes enfermos y aquellos propensos a convulsiones. Calma al paciente antes de la inducción y permite dosis reducidas de agente de inducción. [29]

Una vez aplicado en los gatos, estos deben estar en constante vigilancia pues suele producir disforia y agresividad, es por esta razón que no es recomendable aplicarla sola para obtener el efecto sedante.Vía de metabolización hepática la que formará metabolitos farmacológicamente activos (oxazepam o el nordiazepam).[7, 10]

Usos: Ansiedad, trastorno del comportamiento, regulador de apetito, ansiolítico [9, 28]

Observaciones: Cuando se administra solo produce disforia y agresividad lo que le da una utilidad limitada como sedante en los gatos.[10] En el gato su uso continuo provoca anorexia y depresión en tratamientos iniciales, en tratamientos prolongados produce ictericia asociada con insuficiencia hepática aguda. Debido a su metabolismo lento puede resultar en acumulación intrahepática de diazepam, sus metabolitos y posteriormente en lesión hepática después de dosificación repetida. [10, 28]

b) Midazolam

Es una benzodiacepina que posee efectos anticonvulsivos.Es ideal como un agente de co inducción, ofreciendo mayor eficacia al momento de combinarla con otro fármaco. Aplicada por vía intramuscular tiene una acción rápida.[30, 31]

El midazolam es sensible a la luz, muy liposoluble lo que permite su difusión en los tejidos. Por vía intramuscular se absorbe casi en su totalidad (90%). En el hígado se hidroxila y excretan sus conjugados glucurónicos por medio de la orina. Su uso facilita la intubación. Se coadministra con el propofol, ketamina o etomidato; además en la inducción permite disminuir el uso del propofol y barbitúricos para mantener anestesia en la cirugía. Es ideal para pacientes viejos o enfermos ya que tiene efectos limitados en el funcionamiento cardiopulmonar [10]

Los efectos cardiovasculares y respiratorios son mínimos por lo que en los animales deprimidos, geriátricos o con enfermedades cardiovasculares son buena opción. La duración de su efecto es más breve que el diazepam y el riesgo de acumulación es menor. Vía de metabolización hepática y excreción renal sin metabolitos inactivos [7]

Dosis: 0.1-0.5 mg/kg IM, IV [25]

Usos: tranquilizante, fasciculaciones, en convulsiones, relajante muscular.[9, 10]

Observaciones: En los gatos produce excitación y el reflejo pedal cuando se aplica sola, se recomienda utilizar en combinación de ketamina o propofol.La combinación de ambos fármacos permite reducir el uso de propofol durante la etapa de inducción.No es recomendable usarla sola en los gatos ya que causa ataxia y disforia. No aporta analgesia, no utilizarlo en pacientes que padecen encefalopatía hepática por Shunt portosistémico (ya que hay un incremento de benzodiacepinas endógenas).[7, 25, 30, 31]

2.4.1.3 Agonistas alfa 2 adrenergicos

Estos efectos sedantes y ansiolíticos están mediados por receptores alfa 2 están localizados principalmente en neuronas locus coeruleus en la protuberancia y el tronco cerebral. Los agonistas alfa 2 se unen e introducen intrínsecamente las membranas de

los adrenorreceptores α2, evitando la liberación adicional del neurotransmisor norepinefrina. En el centro, la norepinefrina es necesaria para la excitación. Si la liberación de norepinefrina está bloqueada, el resultado neto es sedación.[10]

a) Xilacina

Es un agonista alfa2, posee propiedades de sedación, analgesia y relajación muscular.
Fue el primer agonista alfa 2 que se utilizó en la medicina veterinaria.Se la puede utilizar en combinación con opioides ya que ayuda a disminuir la dosis para obtener sedación. [10, 27, 32]

Comparte características farmacológicas con la morfina, pero no logra reemplazarla. Su acción miorrelajante la hace recomendable en la especie felina, además no produce excitación del SNC.[1]

La xilacina comúnmente se la utiliza cuando no se cuenta con la medetomidina o dexmedetomidina.Su grado de analgesia y sedación dependerá de la dosis administrada y la especie. Su aplicación reduce la necesidad de anestésicos inyectables, inhalatorios.Los felinos toleran bien la anestesia disociativa, se utiliza en combinación con la ketamina dando un buen efecto como relajante muscular.Vía de metabolización Hepática.[7, 10, 33, 34]

Dosis: 0.2-1 mg/kg IM, IV [25]

Observaciones: En gatos después de la aplicación produce vómito.Se debe tener cuidado al utilizarla en pacientes que padecen arritmias ventriculares debido a que potencia los efectos arritmogénicos de catecolaminas como por ejemplo la epinefrina. Puede causar edema pulmonar.No recomendable en gestación debido a que incrementa la motilidad del útero. Produce efectos cardiovasculares.Utilizarla con precaución en pacientes que padecen alteraciones cardiacas, disfunciones respiratorias, convulsiones, hipovolémico, insuficiencia hepática o renal. Deprime el centro de termorregulación (causando hipotermia, hipertermia).[7, 27, 32, 34]

b) Dexmedetomidina

Es un potente sedante y analgesico y sus efectos dependen de la dosis.Produce buena relajación muscular. Se metabolizan rápidamente debido a su acción rápida. Se lo utiliza

como sedante y también combinado para la pre anestesia, su uso es muy seguro al igual que la medetomidina. Este fármaco ofrece mínima depresión del sistema cardiovascular. Disminuye el estrés en la etapa post quirúrgica (reduce las catecolaminas y cortisol). Se elimina a través del hígado y sus metabolitos inactivos excretados por medio de la orina.[7, 10, 30]

Dosis:3-20 ug/kg IM, IV [25]

Observaciones:
El uso de la dexmedetomidina suele causar bradicardia, en los gatos disminuye el índice cardiaco especialmente en pacientes débiles y se debe restringir su uso. Se recomienda el uso de un antagonista alfa 2 adrenérgico como el Atipamezol, este evitará la aparición de bradicardia en gatos.[2] En pacientes que padecen insuficiencia hepática se debe usar la dosis mínima debido a su metabolización en el hígado.En dosis bajas se utiliza para la neuroleptoanalgesia y en dosis mayores se utiliza para la anestesia.[2, 25, 35]

c) Medetomidina

Es un potente sedante y analgesico y sus efectos dependen de la dosis .Proporciona relajacion muscular. Se metabolizan rápidamente debido a su acción rápida. Al aplicarla intramuscular su efecto de analgesia, sedación y relajación muscular es muy rápido dependiendo de la dosis y también disminuye la cantidad de ketamina necesaria para inducir anestesia en gatos. Además reduce las dosis de anestésicos (inyectables e inhalables).[7, 9, 10]

La vía de metabolización es hepática la cual produce metabolitos inactivos que se eliminan por medio de la orina.[7]

Dosis:6-40 ug/kg IM, IV [7]

Observaciones: No aplicar en pacientes con enfermedad hepática, renal o respiratoria, cardiovascular, pediátricos (presentan reservas funcionales reducidas) y pediátrico (debido a que el mantenimiento de un adecuado gasto cardiaco depende del mantenimiento de su frecuencia cardiaca).[7]

En los gatos la aplicación de medetomidina induce diuresis profunda, en caso de dosificación se puede revertir sus efectos con el uso de los antagonistas Atipamezol y Yohimbina. Aplicada por vía intramuscular, la medetomidina en dosis medias causa vómitos en un 50%, esto incrementa las posibilidades de la presión intraocular afectando a pacientes que padecen enfermedades y lesiones oculares.[10, 36]

2.4.1.4 Antagonistas adrenergicos alfa 2

Son utilizados para revertir efectos sedantes y cardiovasculares que son causados por los agonistas alfa 2. Los antagonistas empleados son el Atipamezol, Yohimbina. El atipamezol únicamente puede revertir efecto de la medetomidina y dexmedetomidina. No usar en sobredosis porque suelen causar efectos secundarios (cardiovasculares. neurológicos y gastrointestinales). Su administración debe ser lenta (ya que se han reportado muertes después de su aplicación rápida por vía IV).[10]

a) Atipamezol

Reversión completa de los efectos sedantes, analgésicos y cardiovasculares de la medetomidina y dexmedetomidina.[10]

Dosis: Inicial: 0,05 mg/kg, no sobrepasar:0,2mg/kg [9]

Usos: Revertir efectos de la medetomidina y dexmedetomidina [10]

Observaciones:

De preferencia se utilizará la vía intramuscular a la intravenosa ya que esta impide causar la agresión y excitación de los pacientes. Pueden producir diarrea, sialorrea y vómito.[9]

b) Yohimbina

Es el agente antagonista de la xilacina [7]

Dosis: 0,1 mg/kg IV, IM, SC [10]

Observaciones: Se debe administrar lentamente por vía intravenosa, pueden causar tremores, excitación en el paciente y taquipnea.[7, 10]

2.4.1.5 Opiaceos

Son aquellos fármacos que se utilizan para el tratamiento eficaz del dolor.[10]

Aumentan la conducción del potasio e hiperpolarizan las células diana haciéndolas menos sensibles a los impulsos despolarizantes e inhibiendo la afluencia de calcio. Acciones que reducen la liberación de neurotransmisores de las neuronas y disminuyen la generación del impulso post sináptico. Los receptores se encuentran distribuidos en el sistema nervioso central y periférico y el tracto gastrointestinal. Los receptores opioides mu, delta y k, receptores que median la analgesia.[50]

a) Butorfanol

Es un opioide sintético agonista kappa y sigma,antagonista mu. Proporciona efecto sedante combinado con la ketamina o medetomidina. Reduce el estrés previo al proceso quirúrgico, son analgésicos eficientes en el periodo perioperatorio. Se metaboliza en el hígado y es excretado por la orina. Se lo puede utilizar en combinación con acepromacina para la pre anestesia.[9, 10, 37]

Dosis: 0,1-0,2mg/kg IV, IM, SC [7]

Usos: Analgésico, sedación mínima cuando se lo utiliza solo.[10]

Observaciones: Incrementa la predisposición al sueño, causa dolor en el lugar que se aplica la inyección, no utilizarlo en dolor severo ni en pacientes que presenten presión intracraneana. Excitación del sistema nervioso central, reduce frecuencia cardiaca, disminuye la motilidad intestinal.No produce buena analgesia en caso de dolor visceral y somático.[9, 31, 37]

b) Nalbufina

Es un analgésico de acción central, agonista kappa y antagonista mu, proporciona analgesia visceral.[9]

Dosis: 0.5-2 mg/kg IV, IM [9]

Usos: Analgesia leve acompañada de sedación mínima [10]

Observaciones: No produce buena analgesia somática, deprime el sistema respiratorio o efectos cardiovasculares adversos. [10, 27]

2.4.1.6 Disociativo

La anestesia disociativa es aquella que se caracteriza por un estado cataleptoide en el cual los ojos permanecen abiertos con una mirada nistágmica lenta.[10]

La ketamina es un antagonista NMDA, al igual que los receptores GABAA los receptores NMDA son también puentes ligando de canales iónicos, pero que portan Ca2+ y Na+. La ketamina, el xenón y el óxido nitroso bloquean los receptores NMDA de una manera compleja. El bloqueo de este receptor reduce la excitación central y por lo tanto es capaz de producir anestesia. Es de interés aquí que los receptores de NMDA estén implicados en el proceso de enrollamiento con respecto al procesamiento nociceptivo y, por lo tanto, algunos de estos anestésicos producen acciones analgésicas. El receptor NMDA se encuentra presente en la sinapsis neuronal el cual participa en la potencial excitatorio postsinaptico.[10, 51]

a) **Ketamina**

Es un disociativo con efecto anestésico y analgésico. Su aplicación sin alguna combinación otorga analgesia solo en procesos quirúrgicos menores. Este fármaco produce inconsciencia, pero a su vez también rigidez muscular. Después de su aplicación se observan pacientes con ojos abiertos además muestran reflejo palpebral y los reflejos protectores de sistema respiratorio (tos, deglución), por este motivo también se debe usar con un relajante muscular (benzodiacepina y alfa 2 adrenérgicos). El uso junto a sedantes es beneficioso ya que impide la aparición de salivación, excitación, temblores musculares, etc. en el despertar del paciente. Este es el único anestésico general verdadero el cual se suministra por vía intravenosa e intramuscular y produce anestesia somática profunda, no hay relajación muscular, mantiene su propia ventilación y respiración. El paciente presenta la apariencia de estar despierto, pero totalmente ausente del medio que lo rodea y por ello el término anestesia disociativa, se utiliza para describir este estado, pero se presenta un estado de hipertensión de grado variable y taquicardia como problema potencial, también produce alucinaciones y es un anestésico

inadecuado para el dolor profundo. Su uso es adecuado en paciente con asma ya que tiene propiedades broncodilatadoras.[1, 7, 25, 27]

Su metabolización es hepática y su excreción es renal. La inducción con la ketamina permite que el postquirúrgico sea menos doloroso.[27]

Dosis: 3-10 mg/kg IM [9]

Usos: Inmovilización, adyuvante de otros fármacos, anestésico en procedimientos menores, inducción [9]

Observaciones:
Para evitar el hipertono muscular se recomienda la combinación con la benzodiacepina o agonistas alfa2 (diazepam, midazolam, medetomidina, dexmedetomidina y xilacina).[9]

Cuando se aplica en gatos, está induce la salivación y secreción de las vías respiratorias (aumenta), presenta ojos abiertos con pupilas bien dilatadas. La sobredosis causa un estado de anestesia cataleptoide similar a un estado comatoso presentando un estado parecido a la rigidez. Evitar su uso en pacientes con enfermedad hepática o renal. Muchas veces se presentan hemorragias postquirúrgicas por su acción hipertensora arterial especialmente en hembras, analgesia visceral mínima, depresor del miocardio, aumenta la presión intraocular.[1,9]

2.4.2 Inducción

En esta etapa el paciente pasa de estar consiente a estar inconsciente. Proceso que consiste en llevar al paciente a un plano anestésico similar compatible con la intubación orotraqueal. La intubación se realiza cuando el paciente pierde el reflejo laríngeo.Para conseguir la inducción es necesario el uso de agentes inductivos.Es necesario la colocación del catéter para la aplicación de fármacos inductivos a través de la vía intravenosa y la inhalatoria.[7, 9, 29, 33]

La vía intramuscular se utiliza en pacientes saludables y en procesos de corta duración, pero tiene como desventaja el uso de dosis totales más altas del anestésico de manera que no se

puede ajustar dosis con base en el efecto. De preferencia se utiliza la vía intravenosa ya que permite la inducción y el despertar del paciente de forma rápida, también permite dosificar de acuerdo con el efecto.[10]
En caso de complicaciones se podrá administrar fármacos de tratamiento urgente a través del catéter (atropina, antagonistas, adrenalina). [7]

Los fármacos más destacados que se utilizan en la inducción anestésica son: la ketamina combinada con una benzodiacepina, el propofol de forma inyectable y la alfaxalona. En cuanto a la inducción inhalatoria se realiza con isofluorano y sevofluorano.[10]

2.4.2.1 Propofol

Es un hipnótico que se deriva del alquilfenol, fármaco de acción y metabolización rápida. frecuentemente utilizado para la inducción en gatos.Es ideal en pacientes que presentan presión intraocular ya que este las disminuye y en pacientes con asma ya que aumenta la broncodilatación.[27, 30]

Siendo el propofol un fenol su vía de metabolización es la glucuronidación por ende se metaboliza lentamente ya que en los felinos es deficiente la isoenzima UDP glucuronil transferasa. Se aplica la co inducción de anestesia con propofol para reducir los efectos secundarios como apnea, excitación y la hipotensión.[30]

Se utiliza para la anestesia general, no aporta analgesia, permite inducción rápida, aplicarlo lentamente para evitar la hipotensión y la apnea. Sin previa premedicación ocasiona mioclonos.La falta de conservantes hace posible la contaminación del fármaco,es por ese motivo que el sobrante de propofol que queda en la ampolla se desecha por completo y evitar así la septicemia iatrogénica.[10]

Debida a su reducida analgesia es necesario complementarlo con otros fármacos analgésicos en maniobras de mayor complejidad.[9]

A causa de su dificultad para metabolizar el propofol, el tiempo de la recuperación es más prolongado. Además de que en el periodo de inducción se presenta la cianosis debido al

apnea y la hipotensión ya que deprimen de forma directa al miocardio. Para reducir la dosis total del propofol se lo puede combinar con ketamina o midazolam.[7, 27]

Usos: Sólo se utiliza en la Inducción [30]
Dosis:2-6mg/kg

Observaciones: En los gatos la recuperación anestésica suele ser más prolongada, además el continuo uso del propofol provoca el daño oxidativo de los eritrocitos dando lugar a la formación de los cuerpos de Heinz (infusiones de más de 30 minutos). La naturaleza lipídica de la emulsión del propofol puede estar implicada en el desarrollo de pancreatitis en pacientes predispuestos por lo que está contraindicado en estos casos, especialmente la infusión prolongada.Cuando se lo utiliza como inductor se han observado fenómenos excitatorios (espasmos musculares, opistótono y disminución de frecuencia respiratoria).[5, 7, 30]

2.4.2.2 Combinacion con ketamina

Tabla Nº1: Ketamina combinada

KETAMINA Y BENZODIAZEPINAS		Producen un estado de catalepsia e inmovilidad. Para procesos de corta duración(15-30 minutos).
Ketamina	**Diazepam/Midazolam**	
2-5mg/kg IV	0,1-0,5 mg/kg IV	
8-15 mg/kg IM	0,1-0,5 mg/kg IM	
Ketamina y agonista alfa 2 adrenérgico (Xilacina)		Analgesia de moderada a profunda. Anestesia de 20-30 minutos.
Ketamina	**Xilacina**	
22 mg/kg IM	1,1 mg/kg IM	

2.4.2.3 Alfaxalona

Neuroesteroide que se deriva de la progesterona. En la etapa de la inducción y el mantenimiento se aplica mediante la ICC y también por vía intramuscular pero se requiere de una mayor cantidad. Su metabolización es hepática.Ofrece un buen margen de seguridad inclusive en dosis de hasta 20 mg/kg. No produce hepatotoxicidad ya que tienen una metabolización rápida. Es un buen depresor del sistema nervioso central y no causa grandes efectos tanto en el sistema cardiovascular y respiratorio.[7, 38]

Dosis: 1,6 mg/kg IV [7]

Usos: Inducción y mantenimiento [7]

Observaciones: Hiperemia, eritema de la piel, urticaria, edema de las patas delanteras son los efectos adversos que más predominan. La excitación, ataxia, la hiperactividad y recuperación más larga que es producto del uso de grandes cantidades de alfaxalona, pueden presentar temblores al momento de la recuperación.[38]

2.4.2.4 Tiletamia y zolacepam

La tiletamina es un anestésico disociativo de acción más larga que la ketamina, produce analgesia, inmovilización y anestesia general. Zolacepam es un benzodiacepina similar al diacepam y es un relajante muscular, anticonvulsivante su duración se extiende más que la tiletamina. Esta combinación se utiliza en procedimientos quirúrgicos y diagnostico (radiografías) cortos sin sobrepasar los 30 minutos y no se utiliza en cirugía mayor. No aporta analgesia visceral debido a esto se usa junto a opioides, alfa 2 adrenérgicos y benzodiacepinas. La asociación con agonista alfa 2 permitirá la disminución de la frecuencia cardiaca debida a la acción cardioestimulatoria de la tiletamina durante la anestesia. La recuperación en gatos es más prolongada. Además, se puede utilizar para la premedicacion (sedante) en pacientes de difícil manejo. Se excreta por los riñones y debido a esto se debe evitar aplicar en pacientes con insuficiencia renal. Dosis de 6-15 mg/kg vía IM. [7, 9]

2.4.2.5 Isoflurano

Es un éter fluorado,el cual tiene menor solubilidad que el halotano, de modo que proporciona una inducción y recuperación rápida, no irrita la vía aérea. Se elimina en gran parte por medio del sistema respiratorio y un pequeño porcentaje en el hígado (0, 17%).No produce hepatotoxicidad.En ciertas ocasiones su olor puede ser desagradable por lo que el paciente contiene la respiración en la etapa de inducción. La CAM es de 1,6 %[7, 27]

Usos: Inducción y mantenimiento [7]

Observaciones: Evitar su uso en pacientes con hipertensión craneal ya que produce el aumento de la presión intracraneal.[7]

2.4.2.6 Sevoflurano

Es menos soluble que el isofluorano y además de tener un agradable olor, no causa irritación en las vías aéreas, ofrece un buen tiempo de recuperación. Se elimina mayormente por el sistema respiratorio y una pequeña parte a través de hígado (5%).La CAM es de:2,6%[7]

Usos: Inducción y mantenimiento [9]

Observaciones: Evitar su uso en pacientes con hipertensión craneal ya que produce el aumento de la presión intracraneal.[7]

2.4.3 Intubación endotraqueal (IE)

La IE mantiene una vía aérea durante la anestesia y disminuye el riesgo de aspirar materiales de la faringe, fácil colocación de oxígeno y agentes anestésicos inhalatorios y la ventilación asistida o mecánica.[7, 39]

En la especie felina la intubación resulta dificultosa, pues sus vías respiratorias son de menor tamaño y muy delicadas, pudiendo dañarlas. Uno de los principales inconvenientes en la Intubación endotraqueal (IE) es el laringoespasmo (respuesta protectora en la IE), el mismo que se debe evitar para realizar la maniobra sin complicaciones [39]

Para este paso es necesario el uso de un tubo endotraqueal al momento antes de realizar la anestesia general. En los felinos domésticos durante el proceso de intubación endotraqueal por lo general pueden ocurrir inconvenientes como la fractura de tráquea, el desgarro de los aritenoides y la hinchazón de los tejidos blandos.[40]

Para facilitar el proceso de la entubación endotraqueal se utiliza un laringoscopio, el cual facilitará la maniobra. Ya que la función de este instrumento es visualizar y examinar las estructuras de epiglotis, orofaringe, aritenoides y paladar blando.[9]

En la actualidad existe un dispositivo de vía aérea supraglótica (Sgad) especialmente diseñado para la anatomía de los gatos, la cual se adapta perfectamente a la anatomía de la orofaringe y laringofaringe de esta especie, se lo conoce como v-gel Sgad. Con la selección de este nuevo dispositivo se puede descartar los tubos endotraqueales o mascarilla laríngea que no son la opción ideal al momento de realizar la intubación en gatos. [40]

Para evitar el laringoespasmo antes de la intubación es necesario la aplicación tópica de lidocaína sobre la laringe.El felino debe ser colocado en posición de decúbito ventral, luego el ayudante debe mantener la cabeza levantada y extendida. Tanto el ayudante como el operador debe abrir la boca del animal para esto se debe tirar hacia afuera y abajo la lengua facilitando el paso del tubo endotraqueal a través de los aritenoides.[9, 41]

2.4.4 Mantenimiento

Es la etapa en la que es necesaria la aplicación de más anestesia en procesos quirúrgicos que duren más de 15 minutos, se utilizaran tanto fármacos intravenosos o inhalatorios que prolonguen la duración del efecto anestésico, pero se utilizan en proporciones más reducidas.[7]

Tiene como objetivo: Mantener al paciente normotermico, normotenso, normoxemico, asegurar el nivel de inconsciencia o un plano anestésico para el procedimiento quirúrgico, excelente analgesia y un grado de relajación muscular necesaria .El mantenimiento se puede realizar por medio de: Fármacos anestésicos por vía intravenosa o inhalatorios.[9, 10]
El Propofol y la ketamina son los más empleados en el mantenimiento.

2.4.4.1 Propofol

Suele presentar inconvenientes tanto en la inducción y el mantenimiento ya que produce efectos en la respiración (apnea, depresión respiratoria) y es necesario la ventilación mecánica o manual.[42]

En los gatos no se recomienda su uso en ICC ya que promueve la oxidación de la hemoglobina lo que dará lugar a la aparición de cuerpos de Heinz y recuperaciones prolongadas. Estos cuerpos de Heinz son clínicamente importantes después de treinta minutos de ICC y pueden dar lugar a rotura de glóbulos rojos y anemia. También deprime el sistema cardiovascular. Tras anestesias prolongadas con emulsiones lipídicas de propofol se produce un aumento de los triglicéridos en sangre lo cual está contraindicado en ciertos pacientes (en caso de pancreatitis).No se recomienda para el mantenimiento anestésico debido a la potencial toxicidad del conservante en dosis altas.[7, 9]

Cuerpo de Heinz o metahemoglobina: Estos se desarrollan fácilmente en la especie felina cuando se exponen a fármacos oxidativos tanto en estado patológico o saludable del animal, debido a que estos tienen la hemoglobina susceptible a la oxidación lo que dará lugar a la formación a los mencionados cuerpos de Heinz (precipitados de hemoglobina en el interior de los eritrocitos).[52]

2.4.4.2 Ketamina

Durante el periodo de mantenimiento es necesario la aplicación de un opioide debido a la corta durabilidad de analgesia que esta ofrece. El inconveniente es que durante el periodo anestésico el paciente presenta un patrón apnéustico es decir que contiene el aire por momentos. Produce una leve depresión del sistema respiratorio en dosis clínicas y un patrón respiratorio denominado apnéustico, caracterizado por inspiraciones profundas y sostenidas seguidas por fases cortas de taquipnea. La recuperación puede ir acompañada de excitación, ataxia, midriasis y alucinaciones. [7]

Tabla Nº2: Fármacos y dosis IIC recomendados para TIVA.

FÁRMACOS	DOSIS
Propofol	No se recomienda en el mantenimiento
Ketamina	2-10 mg/kg/h
Alfaxolona	0,3 mg/kg/min
Diazepam	0.2-0.5 mg/kg/h
Midazolam	0.2-0.5 mg/kg/h
Medetomidina	2-20 ug/kg/h
Dexmedetomidina	1-10 ug/kg/h

2.4.5 Post quirúrgico

La recuperación anestésica ideal debe ser rápida, completa y sin estrés para el paciente. En ciertas ocasiones puede requerirse sedación complementaria con dosis bajas de dexmedetomidina, acepromacina o midazolam para prevenir o tratar disforia o agitación. En todos los casos, el control del dolor debe ser una prioridad y los analgésicos post anestésicos de uso más común son opioides y AINE.[10]

A menudo en la práctica clínica el veterinario o auxiliar asume que la anestesia ha terminado y relaja el nivel de vigilancia y monitorización del paciente. El establecimiento de protocolos estandarizados a los que se añaden consideraciones específicas en cada caso incrementa la calidad y seguridad de la recuperación, reduciendo el número de complicaciones y la mortalidad. Además la mala elección de protocolos anestésicos muestran pacientes muy adoloridos durante el periodo postquirúrgico.[7, 43]

Se debe tener en cuenta que todos los pacientes se benefician de la inhalación de oxígeno complementario en la fase de recuperación inmediata para contrarrestar la hipoxemia. En animales sanos anestesiados para intervenciones breves, esto puede considerarse opcional,

pero en sujetos con defectos de las vías respiratorias o deterioro de la oxigenación la ventilación o ambas, debe proporcionarse oxígeno complementario.[10]

El paciente debe observarse de cerca hasta que pueda mantener el decúbito esternal y los signos vitales se vigilan hasta que vuelvan a la normalidad. En sujetos en estado crítico pueden estar indicados vigilancia intensiva y cuidados sintomáticos por un periodo extendido. Otras complicaciones postanestésicas que pueden encontrarse son hipotermia, hipertermia, obstrucción de vías respiratorias y aspiración de contenido gastroesofágico regurgitado.En esta etapa el manejo del dolor es primordial el uso de analgésicos como los AINES y opioides.[10]

2.4.5.1 Meloxicam

Es un AINE (antiinflamatorio no esteroide), ácido enólico que inhibe la COX-2 selectivo, Los inhibidores de la COX 2 tienen la propiedad de disminuir el sangrado y ofrecen tolerabilidad gastrointestinal superior. Es utilizado para el dolor leve a moderado.Este tipo de AINES son los fármacos de uso predilecto en el periodo post quirúrgico ya que no causan toxicidad renal, gastrointestinal y además posee un potente efecto antiinflamatorio.[7, 44]

Brinda buena analgesia en el periodo postquirúrgico, pero no es recomendable su uso preoperatorio debido a su metabolización hepática, pueden ser tóxicos si no se aplica en dosis exactas.Las probabilidades de toxicidad son mayores en casos de que el paciente padece de enfermedad renal, hipotensión secundaria a causa de la anestesia o por hemorragia.Su metabolización es hepática y sus metabolitos conjugados y no conjugados se excretan por medio de la orina.[7, 3, 44]

Dosis: 0.1-0.2 mg/kg SC,IM, VO cada 24 horas. Una vez [9]
Usos: Analgésico, Antiinflamatoria. [9]

Observaciones: Efectos gastrointestinales, daño renal agudo (con una o más dosis)[7, 10].

2.4.5.2 Tramadol

Utilizado para el dolor en el periodo post operatorio. Es un opiáceo que tiene efecto en el sistema nervioso central el cual es utilizado para tratamiento del dolor agudo y crónico moderado a intenso. Es antitusivo, proporciona analgesia, no deprime el sistema respiratorio, no produce alteración de la motilidad gastrointestinal, tiene reducido efecto en el sistema cardiovascular. Su eliminación es a través de la vía hepática que da lugar a una serie de metabolitos que son excretados por el riñón.[7, 9, 45]

Dosis:1-2 mg/kg IM, IV, VO.cada 8-12 horas. [9, 10]

Usos: Analgesico.[9]

Observaciones: Usualmente suelen presentar inquietud y excitación en la especie felina.Sedación y en ocasiones disforia.Afecciones gastrointestinales (náuseas y vómitos).[7, 9]

2.4.6 Anestésicos para bloqueo local/regional

a) Lidocaína: Anestésico local. Es una amino amida que tiene duración de acción de hasta 1h.[10, 47]

Los anestésicos locales aminoamida se metabolizan casi de forma exclusiva en el hígado y sufren degradación hepática, que requiere conjugación con ácido glucurónico. Debida a su metabolismo los gatos son más propensos a sufrir efectos secundarios tóxicos cuando reciben anestésicos locales amidas. Experimentan ulterior conjugación con glucurónido antes de excretarse del organismo en orina o bilis.[10]

Usos: Anestesia regional, bloqueo nervioso, aplicación tópica (reduce incidencias de espasmos), lubricante de tubos endotraqueales, antiarrítmico, analgesia transoperatoria (infusión constante).[10]

Dosis: 4.6 mg/kg no exceder 6mg/kg. En infusión continua de 0.01-0.02mg/kg minuto[9, 47]

Observaciones: La toxicidad del sistema nervioso central se inicia con somnolencia por lo que pasa desapercibida en pacientes sedados, luego se observan temblores y convulsiones. La toxicidad cardiovascular se produce con arritmias cardiacas (reduce la excitabilidad eléctrica,

velocidad de conducción y fuerza de contracción). En el caso de la lidocaína no es difícil de tratar. (Fluidos, oxigenación del paciente e inotrópicos positivos). Además produce metahemoglobinemia ya que el hierro ferroso en la hemoglobina se oxida a la forma férrica, esta forma de hemoglobina no puede transportar oxígeno o dióxido de carbono. (Oxigenación del paciente, azul de metileno)[47]

b) Bupivacaina: Anestésico Local, es una amida que tiene duración de acción de hasta 2 a 6 horas. [10, 46, 47]

Los anestésicos locales aminoamida se metabolizan casi de forma exclusiva en el hígado y sufren degradación hepática, que requiere conjugación con ácido glucurónico. Debida a su metabolismo los gatos son más propensos a sufrir efectos secundarios tóxicos cuando reciben anestésicos locales amidas. Experimentan ulterior conjugación con glucurónido antes de excretarse del organismo en orina o bilis.[10]

Dosis: 1 mg/kg no exceder 1.5 o 2 mg/kg [46, 47]

Usos: Analgesia y relajación muscular, Bloqueo nervioso [10]

Observaciones: Produce arritmias ventriculares y colapso cardiovascular. Es Cardiotóxica no se debe aplicar en pacientes con arritmia ventricular (contracciones prematuras ventriculares, taquicardia ventricular). No aplicar por vía intravenosa (agitación, temblor, convulsión, pérdida de conciencia, coma, depresión cardiorrespiratoria, arritmias, hipotensión y por último la muerte). La toxicidad del sistema del sistema nervioso central se inicia con somnolencia por lo que pasa desapercibida en pacientes sedados, luego se observan temblores y convulsiones. La toxicidad cardiovascular se produce con arritmias cardiacas (reduce la excitabilidad eléctrica, velocidad de conducción y fuerza de contracción). En el caso de la Bupivacaina si no se aplica tratamiento rápido esta es difícil de tratar.[10, 46, 47, 48]

CONCLUSIONES

- El fracaso de la anestesia en los gatos se debe a la mala elección de protocolos anestésicos que ocasionan excitación al tiempo que los animales se muestran muy adoloridos durante el periodo postquirúrgico. La inactivación de la enzima UGT1A6 es la causa de que la especie felina metabolice lentamente los fenoles.

- La aplicación prolongada del propofol en gatos produce una lesión oxidativa que daña los eritrocitos produciendo hemólisis y formando cuerpos de Heinz. Los pacientes felinos se estresan muy fácilmente, volviéndose agresivos y las dosis aplicadas para la sedación no surten efecto, por lo que se debe usar mayor dosis en estos casos.

- Debido a su anatomía y fisiología, los gatos presentan ciertas complicaciones durante la anestesia por lo que es necesario estar en constante vigilancia y tomar medidas preventivas como es el caso de la oxigenación en general y de los braquiocefálicos en particular que sufren de obstrucción de las vías respiratorias.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fernández M L, Gonzalez AG. Atlas de cirugía veterinaria. Volumen 1. 2da edición. Colombia:MédicaCelsus; 2014.

2.Pakkanen S, Raekallio M, Mykkanen A, SallaKati, Annemarie de Vries, Vourileho L et al. Efectos hemodinámicos de la dexmedetomidina con y sin MK-467, siguiendo administración

intramuscular en gatos anestesiados con isofluorano. Sciencedirect[internet].2017 [citado 29 may 2017];42:527-536. Disponible en:http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1467298717301599

3. Schroeder C, Smith L. Anestesia veterinaria. Sciencedirect. [internet].2015 [citado 9 jul 2017];29:59-84. Disponible en:

http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737614611000037?showall%3Dtrue%26via%3Dihub

4. Osorio JH, Cañas EZ. Fundamentos Metabólicos en feliscatus linnaeus,1758 (CARNIVORA: FELIDAE). Scielo. [internet].2012 [citado 02 jun 2017];16(1):233-244. Disponible en:http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v16n1/v16n1a20.pdf

5.Court MH. Metabolismo y disposición del fármaco felino: evidencia farmacocinética de diferencias de especies y mecanismos moleculares. PubMed. [internet]. 2013 Sep[citado 23 may 2017];43(5):10.10.16. Disponible en:
http://pubmedcentralcanada.ca/pmcc/articles/PMC3811070/

6.Gremmels J. Implicaciones de los procesos de biotransformación relacionados con el citocromo P450 hepático en las ciencias veterinarias. Sciencedirect. [internet].2008 [citado 9 jul 2017];585:502-509. Disponible en:

http://sci-hub.io/http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014299908003063

7.Rioja E, Salazar V,Martinez M, MartinezF.Manual de anestesia y analgesia en pequeños animales. Vol. 1.1ra ed.España:Servet,2013

8.Thomas J, Lerche P, editores. Anestesia y analgesia para técnicos veterinarios. Vol 1.5ta ed.Missouri:Elsevier;2017.

9.Pablo Otero. Protocolos anestésicos y manejo del dolor en pequeños animales: Reporte de casos.BuenosAires:Intermédica 2012.

10.Grimm k, Lamont L, TranquilliW,GreeneS,Robertson S, editores. Anestesia y analgesia veterinaria.Vol 1.5ta ed.UnitedKingdom:Blackwell Pub,2015.

11. Mariana do DesterroInácio e Souza,RodrigoMencalha, Thiago IgnácioWakoff, Carlos Augusto dos Santos Sousa, Paulo OldemarScherer. Estudio comparativo entre el uso de Levobupivacaína 0,5% y Ropivacaína 1,0% en anestesia epidural lumbosacra en gatos. Redalyc[internet].2013 [citado 29 may 2017];34(6):2925-2936. Disponible en:http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744136032

12. Valverde A. Analgesia epidural y anestesia en perros y gatos. Sciencedirect. [internet].2008 [citado 9 jul 2017];38(6):1205-1230. Disponible en:

http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195561608001344?showall%3Dtrue%26via%3Dihub

13.Gering AP, Nunes N, Oliveira M.C, Horr M, LopesP.C,Tormenta A.A. Diferentes periodos de ayuno en tiletamina-zolazepam-gatos anestesiados:Glucemia,Recuperación, sangre-gas y parámetros cardiorrespiratorios. Scielo.[internet].2013[citado 28 may 2017];65:6. Disponible en:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352013000600015

14. MacPhail C, Enfermedad laríngea en perros y gatos. Pubmed. [internet].2013 [citado 9 jul 2017];44:19-31. Disponible en:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24268331

15. Sumner C, Rozanski E.Manejo de emergencias respiratorias en animales pequeños. Sciencedirect. [internet].2013 [citado 9 jul 2017];43(4):799-815.Disponible en:

http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195561613000570?via%3Dihub

16.Farnworth M, Chen R, Packer R,3 Caney S and Gunn-Moore. Caras felinas planas: ¿Está asociada la braquicefalia con anomalías respiratorias en el gato doméstico (Feliscatus)?.Pubmed. [internet].2016 [citado 9 jul 2017]; Disponible en:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5004878/

17. Cassu R, Luna S, Teixeira F, Braz J, Gasparini, MSc& Adalberto J. Evaluación de la máscara laríngea como alternativa a la intubación endotraqueal en gatos anestesiados bajo ventilación espontánea o controlada. Sciencedirect [internet].2004 [citado 9 jul 2017];31:213-221. Disponible en:

http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1467298716309862?showall%3Dtrue%26via%3Dihub

18. Bradshaw J, Goodwin D, Legrand-Defretin V and Nott H. Selección de alimentos por el gato doméstico, un carnívoro obligado. Sciencedirect. [internet].1996 [citado 9 jul 2017];114(3):205-209. Disponible en:

http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0300962995021337

19.Houpt K. Problemas de Comportamiento de Alimentación y Bebida. Pubmed [internet].1991 [citado 9 jul 2017];31:213-221. Disponible en:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2053251

20. Nibblett B, Ketzis J, Grigg E. Comparación de la tensión exhibida por los gatos examinados en una clínica frente a un hogar. Sciencedirect. [internet].2015 [citado 9 jul 2017];173:68-75. Disponible en:

http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159114002755

21. Rodan ll, Comprender el comportamiento felino y la aplicación para un manejo y manejo adecuados. Pubmed. [internet].2010 [citado 9 jul 2017];25(4)-178-188. Disponible en:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21147470

22. Binu Shrestha1, J. Michael Reed, Philip T. Starks, Gretchen E. Kaufman, Jared V. Goldstone, Melody E. Roelke. Evolución de un efecto enzimático metabólico en el gato doméstico y otros Felidae: El tiempo filogenético y el papel de Hipercarnívoro. Plosone. [internet].2011 [citado 02 jun 2017];6(3):1-10. Disponible en:http://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0018046&type=printable

23. Denzoin L, Confalonieri O, Franci R, Tapia M and Soraci1 A. Eficacia del glutatión libre y del glutatión liposomal en el tratamiento de hepatotoxicidad inducida por acetaminofeno en gatos. Open VeterinaryJournal. [internet].2013 [citado 9 jul 2017];3(1):56-63. Disponible en:

http://www.openveterinaryjournal.com/2013/Volume%203%20(1)/OVJ-142-11-12%20L.A.%20Denzoin%20Vulcano%20et%20al.pdf

24.Bortolami E,Murrel J&Slingsby L. La metadona en combinación con la acepromacina como premedicación previa a esterilizar en el gato. Sciencedirect[internet].2013 [citado 29 may 2017];40:181-193. Disponible en:http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1467298716303634

25.Smith LJ. Preguntas y respuestas en la anestesia de pequeños animales.Vol 1. 1era ed.USA:John Wiley &Sons inc;2015.

26. Verstegen J, Deleforge J, Dernblonf' D and Rosillon D. Relación no lineal entre biodisponibilidad y dosis después de la administración oral de cuatro dosis únicas de acepromazina en perros y gatos. Sciencedirect. [internet].1996 [citado 21 jun 2017];23(2):47-51. Disponible en:http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1351657416301498

27.Little S. El gato: Medicina clínica y administración.Vol.1.1ra ed. Canada: Elsevier,2012.

28. Cyrina D. van Beusekom , Jeroen J.M.W. van den Heuvel, Jan B. Koenderink, Frans G.M. Russel, Johannes A. Schrickx. Biotransformación hepática felina del diazepam: Diferencias entre gatos y perros. Sciencedirect. [internet].2015 [citado 29 may 2017];103:119-125. Disponible en:

http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034528815300655

29. Aspinall V. Procedimientos clínicos en enfermería veterinaria.Vol.1. 3ra ed. London:Elsevier. 2014

30. DiogoGorayeb de Castro, Juliana de Araújo Caldeira,FernandaCorrêaDevito, Samanta RiosMelo,Silvia Renata GaidoCortopassi.Efectos de la combinación del midazolam y

propofol en la anestesia de inducción y recuperación de gatos sometidos a ovariohisterectomía. Redalyc[internet].2015 [citado 30 may 2017];36(2):4269-4276. Disponible en:http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744167018

31. Biermann K1, Hungerbühler S, Mischke R, Kästner SB. Efectos sedantes, cardiovasculares, hematológicos y bioquímicos de cuatro combinaciones de fármacos diferentes administradas por vía intramuscular en gatos. Pubmed. [internet].2012 [citado 13 jun 2017];39(2):137-50. Disponible en:https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22356415

32.Masjed J S,Kolahian S. Pretratamiento de gatos con vitamina B6 reduce episodios de vómito después de la administración de xilacina. IvsaJournals [internet].2013 [citado 03 jun 2017];8(1);29-34. Disponible en:http://www.ivsajournals.com/article_3631.html

33. Roberston SA. Tratamiento del dolor en pacientes felinos. Sciencedirect. [internet].2008 [citado 19 jun 2017];38(6):1267-1290. Disponible en:http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S019556160800137X?via%3Dihub

34. Belda E, Laredo F.G, Escobar M, Agut A, Soler M., Lucas X. Agonistas α-2 adrenérgicos en sedación y anestesia veterinaria.AN. VET. (MURCIA). [internet].2005 [citado 21 jun 2017];21:23-33. Disponible en:http://revistas.um.es/analesvet/article/viewFile/2911/2831

35. Saavedra C, Augusto C. Dexmedetomidina. REDVET. [internet].2011 [citado 21 jun 2017];12(6):1-11. Disponible en:http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060611/061107.pdf

36.Murahata Y, Yamamoto A, Miki Y, Hikasa Y. Efectos Antagonistas de Atipamezol, Yohimbina y Prazosin en Medetomidine-Diuresis inducida en gatos sanos. PMC. [internet].2013 [citado 11 jun 2017];76(2):173-182. Disponible en:

http://pubmedcentralcanada.ca/pmcc/articles/PMC3982822/

37. Deutsch J, Jolliffea C, Archera E, Leeceb E. Inyección intramuscular de alfaxalona en combinación con butorfanol para sedación en gatos. Sciencedirect. [internet].2017 [citado 26 jun 2017];30:1-9. Disponible en:http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1467298717300806

38. Warne L, Beths T, Whittem T, Carter J, Bauquier S. Una revisión de la farmacología y aplicación clínica de alfaxalona en gatos. Sciencedirect. [internet].2015 [citado 9 jul 2017]; 203:141-148. Disponible en:

http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023314005073

39. Sala A M, Martınez R O,Valdivia A G,Torres-de-Moreno M G &Martınez A. Uso de bloqueo neuromuscular con bromuro de rocuronio para intubación en gatos. Sciencedirect. [internet].2013 [citado 08 jun 2017];40:351-358. Disponible en:http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1467298716302781

40.Oostrom H V, Krauss M W &Sap R. Una comparación entre el dispositivo de vía aérea supraglótica v-gel y el tubo endotraqueal con manguito para el manejo de las vías respiratorias en respiración espontánea de los gatos durante la anestesia con isoflurano. Sciencedirect. [internet].2013 [citado 05 jun 2017];40:265-271. Disponible en:http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1467298716302318

41. SilversteinD.C,Hopper Pequeño Animal: Medicina para cuidados críticos.Vol.1. 2da ed. USA:Saunders.2014

42.Campagna I,Schwarz A, Keller S, Bettschart-Wolfensberger R &Mosing M. Comparación de los efectos del propofol o alfaxalona en la inducción de la anestesia y en el mantenimiento de la respiración en gatos. Sciencedirect. [internet].2015 [citado 30 jun 2017];42:484-492. Disponible en:http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1467298716302148

43.Volpato J, Mattoso C.R.S, Beier S.L, Coelho M.M, TochetoR,Ceregatti M.G et al. Efectos de dos protocolos de sedación sobre las variables bioquímicas en gatos. Scielo [internet].2016 [citado 29 may 2017];68:5. Disponible en:http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352016000501129&script=sci_arttext

44.Gassel A, Tobias K, Egger C, Rohrbach B. Comparación de la administración de buprenorfina y meloxicam por vía oral y subcutánea de los pequeños animales para la analgesia preventiva en gatos sometidos a ovariohisterectomía. Pubmed. [internet].2005 [citado 9 jul 2017]; 227(12):1937-1944. Disponible en:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16379630

45.Lopez R, Garcia R. Tramadol en asociación farmacológica en el control del dolor posoperatorio en protocolos analgésicos polimodales preventivos en anestesiología de equinos, pequeñas especies y otras especies no convencionales. REDVET. [internet].2015 [citado 22 jun 2017];16(12):1-17. Disponible en:http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n121215/121503.pdf