

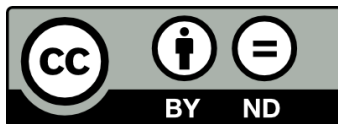
Protocolos de anestesia total endovenoso (TIVA) usados en equinos

Luisa Fernanda Garrido Monroy¹ **Santiago Pacheco Barrientos**² **Jannet Bentez Molano**³

¹⁻² Estudiantes de medicina veterinaria y zootecnia –Decimo semestre – Universidad cooperativa de Colombia- Sede Arauca- luisa.garridom@campusucc.edu.co,

santiago.pachecob@campusucc.edu.co.

³ Profesora catedrática -Universidad Cooperativa de Colombia- sede Arauca (Tutora)



Resumen

La anestesiología además de ciencia es un arte que estudia todos los aspectos farmacológicos en cuanto alivio del dolor e insensibilización del animal, lo cual nos permite hacer procedimientos bajo parámetros que garanticen la seguridad y bienestar tanto del animal como del profesional. Es por esto que es importante y de mucha responsabilidad entender y hacer un manejo adecuado de los fármacos y los protocolos a usar, basándonos en mecanismos de acción, efectos adversos y fisiología, con el fin de que el animal entre en un plano seguro mientras se realizan inspecciones o intervenciones quirúrgicas.

En los equinos la anestesiología debe ser tratada de forma responsable y profesional ya que son especies bastante susceptibles debido a su anatomía y sensibilidad farmacológica. En esta revisión se recopilan diferentes protocolos de anestesia total endovenosa usada en equinos con el fin de actualizar y abarcar muchas más técnicas las cuales sean seguras y asequibles para los médicos veterinarios de la región, tomando protocolos que se adapten a las condiciones de campo y falta de equipos e instalaciones

especializadas, usando moléculas que se puedan conseguir fácilmente en el mercado local y nos brinden un plano anestésico seguro y por lo tanto una intervención exitosa.

Introducción

La anestesiología en equinos debe realizarse bajo parámetros y condiciones altamente responsables y profesionales, ya que esta especie presenta mayor cantidad de complicaciones y muerte que otras especies. Por esto es importante el estudio anticipado de protocolos anestésicos en la etapa de pre medicación, inducción, mantenimiento y recuperación, en las cuales debemos enfocarnos en el tipo de fármaco que se usa, su mecanismo de acción y sus efectos adversos, con el fin de hacer combinaciones (bolos) que potencien el efecto deseado pero que contrarresten aquellos que puedan llevarme a la muerte al animal (Peña et al, 2012).

Debido a que En nuestra región no se cuenta con clínicas y tecnología adecuada para atender equinos de forma especializada, en muchos casos nos vemos obligados a trabajar en campo y con los materiales que se tienen a la mano; es por esto que decidimos hacer una recopilación de técnicas que se adapten a nuestra facilidad de acceso y de equipos, por lo tanto, nos concentraremos en anestesia total endovenosa (TIVA), dejando de lado la anestesia inhalatoria. En esta revisión analizaremos los fármacos que se usan en cada etapa de la anestesia, sus efectos, su dosificación y los diferentes bolos o infusiones continuas que se deben realizar para garantizar que el animal se mantenga en un plano continuo y seguro hasta el final de cualquier procedimiento quirúrgico y su posterior recuperación.

La anestesia total endovenosa es una técnica en la cual se usan solo fármacos inyectables por lo cual se requiere de menos equipos, técnicas e infraestructuras sofisticadas para poder realizar los diferentes protocolos, lo que la hace de fácil administración y costos más bajos a diferencia de la anestesia inhalatoria. además de esto podemos aplicar fármacos que reviertan efectos adversos los cuales se ocasionan por la depresión de alguna función vital, esto se hace indispensable ya que no podemos conseguir todos los efectos deseados con la aplicación de una sola molécula, por lo tanto, siempre se deben usar combinaciones que garanticen una anestesia quirúrgica segura y estable (Torres, 2013).

El objetivo de la revisión es recopilar y describir a partir de artículos tomados de bases de datos los diferentes protocolos que se han desarrollado en el campo de la anestesia total endovenosa en equinos, con el fin de adaptar nuevas técnicas a nuestra región y así poder ajustarnos a los protocolos más seguros, viables, con moléculas que estén al alcance en el país y departamento, entrando en nuevas técnicas más eficientes que nos permitan llegar a un excelente plano anestésico en el que se pueda trabajar con comodidad, seguridad y bienestar animal.

En base a nuestra pregunta en cuestión, sobre los diferentes protocolos de anestesia total endovenoso usado en equinos, se realizó una búsqueda en las bases de datos correspondientes en la biblioteca digital, se utilizaron las siguientes bases de datos:

google patents, proquest, highwire, clinical key student con la diferentes ecuaciones de búsqueda, utilizando palabras clave como: anestesia equina, anestesiología en equinos, protocolos de anestesia equina, anestesia total en equinos, protocolos de anestesia total, utilizando los operadores booleanos and/ or, se encontraron 1032 resultados

Con base a los siguientes criterios de exclusión se tomaron los filtros: artículos de texto completo artículos en español, donde finalmente se obtuvieron 290 resultados de los cuales finalmente 21 se relacionaban con el tema de investigación.

Existen múltiples formas de realizar el proceso de la anestesia general. Sin embargo, algo que tienen todas en común es que sin importar el fármaco que se utilice, este proceso debe pasar por tres fases: premedicación, inducción y mantenimiento; las cuales preparan al animal para la realización de los procedimientos quirúrgicos que este requiera, por tal motivo cada una de estas debe realizarse de forma correcta para garantizar la seguridad del animal. A continuación, se dará conocer lo que es necesario para la realización de cada una de las fases anteriormente mencionada, así como los diferentes fármacos que se requieren y la diferencia entre cada uno de ellos, según la información que se recogió del registro bibliográfico utilizado en este trabajo, garantizando la diversidad de fuentes y constatando la veracidad de las mismas al compararse entre cada una de ellas.

ETAPA DE PREMEDICACIÓN:

Esta primera fase de la anestesia general consiste en la administración de fármacos que tengan como principal objetivo tranquilizar al paciente para manejarlo con mayor facilidad y un menor riesgo. Entre los fármacos más utilizados para este procedimiento encontramos 8 (**Tabla 1.**), perteneciendo tres a los agonistas α -2, dos a los opioides, dos a benzodiazepinas y un fenotiazínico.

Tabla 1: fármacos más utilizados como pre-anestésicos.

FÁRMACO	FAMILIA	DOSIS	VÍA
<i>Xilacina</i>	agonistas α -2 Adrenérgicos	0.4-1.1 mg/kg	IV
<i>Romifidina</i>			
<i>Detomidina</i>			
<i>midazolam</i>	Benzodiacepina	0.02-0.05 mg/kg	IV- IM
<i>Diazepam</i>		0.05-0.2 mg/kg	IV
<i>Tramadol</i>	Opioide	1 mg/kg	IV
<i>Butorfanol</i>		0.1-0.4 mg/kg	IM
<i>Acepromacina</i>	Fenotiacinas	0.02-0.05	IV-IM

Se consultaron un total de 34 diferentes protocolos anestésicos (**Ilustración 2**) en equinos en donde los agentes agonistas α -2 adrenérgicos fueron los fármacos más usados, en un total de 25 protocolos que corresponden a 75%, seguido de los opioides 12%, benzodiacepinas 9% y por ultimo fenotiazínicos 6% (**ilustración 1**)

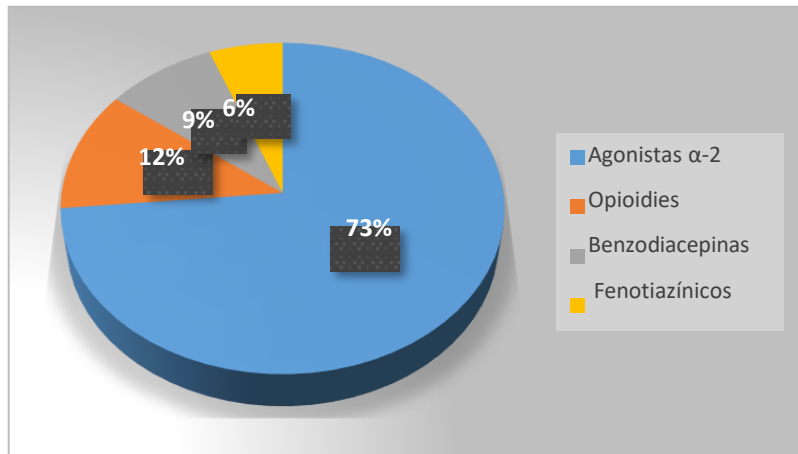


Ilustración 1: Porcentajes de las diferentes familias de fármacos usadas en los protocolos anestésicos. Fuente: Garrido, L. Pacheco, S. 2021

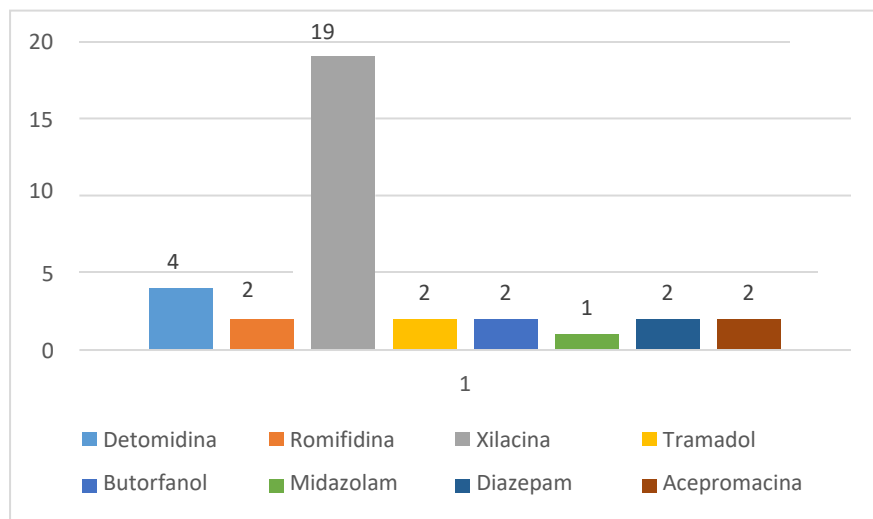


Ilustración 2: fármacos usados en los distintos protocolos anestésicos y su frecuencia. Fuente: Garrido, L. Pacheco, S. 2021.

A continuación, se nombrarán los autores más relevantes en el uso de la xilacina como fármaco pre anestésico en los diferentes protocolos consultados en esta revisión.

Dentro de esta fase pre anestésica el fármaco más usado fue la xilacina, según Peña, Cruz y Moreno F (2012) la xilacina a una dosis de 1.1 mg/ kg y usada en tres diferentes protocolos arrojo los siguientes resultados: se encontró que la frecuencia cardíaca en los equinos presento un rango de 40 – 56 lpm y fue oscilando durante el procedimiento. Así mismo Guerrero (2018) dice que la xilacina puede ser utilizada en un rango de 0.4 -1 mg/kg e igualmente obtener los resultados deseados. Mediante otros protocolos los autores Delgado y Escobar (2009) ponen en evidencia el uso de la xilacina a 0.6 mg/kg dando resultados beneficiosos.

En conclusión y haciendo uso de la compañía Agrovvet Market Animal Health (AMAH) (2015) quien dice que el uso del fármaco en cuestión puede ser utilizado a dosis variadas, mostrando una respuesta favorable a estímulos dolorosos y una respuesta variada en el equino según la dosis en uso.

Xilacina:

La xilacina en esta especie sin combinación con otros fármacos tiene el 100% de los resultados deseados, como anestésico, efecto ansiolítico y sedación (Guerrero, 2018). Teniendo en cuenta lo anterior se toma como referencia la definición utilizada en el libro de “farmacología veterinaria” en cual se hace una explicación detallada de los efectos farmacológicos de la xilacina, refiriéndose a esta como:

“La xilacina lleva en el mercado desde el siglo xx, es un depresor del SNC, siendo la sedación uno de sus efectos principales, si bien a dosis altas podría desencadenar efectos excitadores por su posible interacción con receptores α -1 adrenérgicos. [...] Uno de sus principales efectos centrales es la analgesia, que se manifiesta de forma potente en la cabeza, cuello y gran parte del cuerpo, en las extremidades parece ser mínima, la analgesia se produce por receptores α -2 adrenérgicos en la sustancia gelatinosa de la asta dorsal de la medula espinal, por lo que se puede administrar incluso por vía intrarraquídea[...]La administración vía intravenosa puede producir una ligera hipertensión inicial por acción directa de los receptores α - adrenérgicos vasculares, se produce bradicardia e incluso bloqueos de segundo grado que se pueden prevenir con anticolinérgicos, a nivel renal incrementa la diuresis por inhibir la liberación de vasopresina, a nivel respiratorio puede originar una broncoconstricción e hipoxemia.” (Botana, 2016, pág. 57-58).

ETAPA DE INDUCCIÓN

La etapa de inducción consiste en que el animal pase de un estado consciente a inconsciente. Debemos tener en cuenta que la etapa de inducción no es sinónimo de analgesia es por esto que es de vital importancia manejar una buena analgesia en cualquier protocolo anestésico.

Entre los fármacos más utilizados podemos encontrar: ketamina, propofol, tiopental sódico, tilatamina+ zolacepam, guaifenesina, diazepam, detomidina. De igual manera debemos tener en cuenta los fármacos utilizados en la etapa de premedicación, con el fin de tener claridad en el protocolo anestésico a utilizar. Teniendo en cuenta lo anterior la siguiente tabla muestra las vías de administración y sus dosis.

Tabla 2: fármacos utilizados en los protocolos de inducción de anestesia. Fuente: Garrido, L. Pacheco, S. 2021.

FÁRMACO- ETAPA DE INDUCCIÓN	PREMEDICACIÓN	DOSIS (mg/kg)	VÍA DE ADMINISTRACIÓN
<i>Ketamina</i>	Butorfanol- xilacina		
	Butorfanol	0.5-2	IV-IM
	Acepromacina- Xilacina		
<i>Propofol</i>	Medetomidina		
	Midazolam		
	Xilacina	2 mg/kg	IV
	Acepromacina		
<i>Tilatamina + zolacepam</i>	Xilacina		
	Romifidina	1 mg/kg	IV-IM
<i>guaifenesina</i>	Detomidina	100-110	
	Xilacina	mg/kg	IV
<i>Tiopental sódico</i>	Butorfanol	2.5	
	Xilacina	mg/kg	IV
<i>Diazepam</i>	Xilacina	0.02-0.1 mg/kg	IV
<i>Detomidina</i>	Xilacina	0.4-1 mg/kg	IV

Sin embargo, a pesar de que para los diferentes protocolos de anestesia en la etapa de inducción se utilizan cualquiera de los fármacos anteriormente mencionados existen algunos que son más comunes a la hora de implementar esta técnica, esto se debe a diferentes razones que no necesariamente están relacionadas a su eficacia, en algunas ocasiones, estos fármacos están más alcance de las personas dependiendo de la región y

en algunos otros casos de debe a su valor en el mercado, lo que lo hace más accesible para la población. Tomando lo anterior en consideración la siguiente ilustración muestra la frecuencia de utilización de estos medicamentos, según la recolección de la información a través de los diferentes artículos revisados en el presente trabajo.

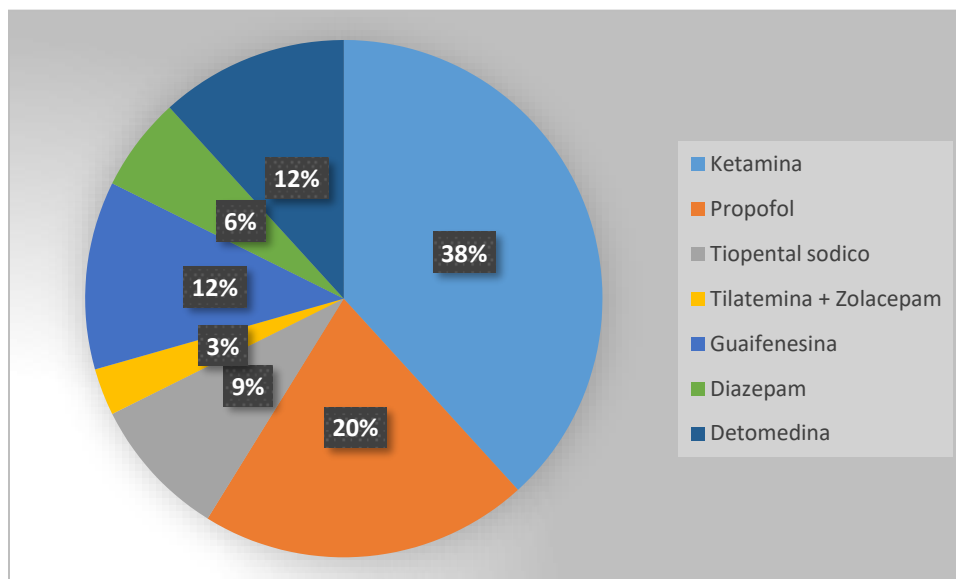


Ilustración 3: frecuencia de utilización de los fármacos en la etapa de inducción. Fuente: Garrido, L. Pacheco, S. 2021.

Tal y como se puede observar el fármaco con mayor frecuencia de utilización es la Ketamina, mientras que el que tiene menor frecuencia de utilización es el bolo de tilatamina + zolacepam. Siendo conscientes de esto es importante explicar a continuación cada uno de los fármacos anteriormente mencionados.

“La Ketamina es un anestésico disociativo el cual se caracteriza por una suave inducción, buena analgesia, y efectos poco significantes sobre el sistema cardiovascular, es la más utilizada en la fase inducción en equinos. Se conoce que sus efectos adversos son simpaticomiméticos que se relacionan con presión intracraneana. En el organismo tiene 3 formas de distribución: 1ero se diluye en el torrente sanguíneo, 2do disminuye la

concentración plasmática porque es rápidamente distribuido en tejidos con afinidad por el cerebro, 3ero eliminación que se da por vía renal. Se prefiere ser administrada con agonista α -2 adrenérgico para crear sinergismo, al ser administrada sola su efecto es bajo y pueden existir periodos de ataxia.” (Perilla, 2013, Pág. 183-184).

“La tiletamina es una droga disociativa derivado de la fenciclidina, posee una gran fuerza anestésica, se usa en protocolos donde la premedicación fue con xilacina para tener efectos prolongados desde la inducción hasta el mantenimiento donde los fármacos inhalatorios necesitan un periodo para que actúen de forma terapéutica. Esta presenta efectos adversos como rigidez muscular y convulsiones tonicoclonicas; si se administra en dosis muy altas su periodo de recuperación puede ser de hasta 4 horas. Se asocia con el zolacepam que es un benzodicepina porque la recuperación del paciente es suave y rápida así también disminuye los efectos catalépticos.” (Pulgar, 2015, pág. 149).

El uso de fármacos en la etapa de inducción como lo son: tiopental sodico (preparado al 10%)(2,5mg/kg)+ ketamina 5% (0,6mg/kg) + diazepam 0,5% (0,02mg/kg) según el protocolo mencionado por Peña, Cruz y Moreno F (2012) produjeron un efecto suave, todos los animales entraron en estado de inconciencia sin mostrar movimientos o nerviosismo, además de su rápida acción(2-10min).La frecuencias cardiacas estuvieron entre 35 y 74 ppm y en la etapa de inducción y mantenimiento fueron inversas a la frecuencias respiratorias registradas, lo cual se debe a que la función cardiaca hace un acción compensatoria al oxigeno que requiere el paciente. Los valores de la frecuencia respiratoria se encontraron entre 4 y 28 rpm.

Según Muir y Hubbel, 1991; colaham y col, 1998; garcia y col, 2002 y quinteros,2012) la xilacina por via intravenosa en dosis de 1,1mg/kg es efectiva en el 95% de los caballos y la mayoría muestran una profunda sedación luego de pasados 3-5min. Los animales no tienen relación con el ambiente a su alrededor, su cabeza esta abajo, su cuello extendido

y sus miembros posteriores quedan abiertos. Hay relajación de los músculos faciales y caída del labio inferior, también se observa una relajación y protrusión del pene. Tanto la Xilacina como la Detomidina disminuyen la frecuencia respiratoria y el volumen tidal, lo cual produce a su vez una disminución del volumen y la PaO₂ (por debajo de 80 mmHg) en sangre. La PaCO₂ aumenta levemente en la sangre arterial (por encima de 35 mmHg) . (Muir y Hubble, 1991; colaham y col. 1998, botana y col., 2002; García y col 2002; becaluba y quinteros; 2012.

Los efectos que se producen en el sistema cardiovascular dependen totalmente de la dosis suministrada. Hay disminución en el ritmo cardíaco al incrementarse el tono vagal acompañada de una depresión del sistema nervioso simpático. (Muir y Hubble, 1991; colaham y col. 1998, botana y col., 2002; García y col 2002; becaluba y quinteros; 2012.

El uso de Propofol 1% (2,mg/kg) en la etapa de inducción produce una acción rápida y suave 5-10min , una frecuencia cardíaca que oscila entre (40 y 88ppm) y la frecuencia respiratoria se mantuvo entre 16 y 28 rpm sin mostrar algún tipo de normalidad, todos los reflejos estuvieron presentes en el inicio y durante la premedicación. Peña, Cruz y Moreno F (2012)

ETAPA DE MANTENIMIENTO:

En esta etapa debe alcanzarse un nivel de profundidad anestésica adecuado para llevar a cabo el procedimiento quirúrgico. Durante este periodo ocurrirán una serie de acontecimientos predecibles como son el comienzo de la analgesia, la relajación de la musculatura esquelética, el cese del movimiento voluntario, la pérdida de ciertos reflejos protectores, como el palpebral, y una ligera depresión respiratoria y cardiovascular (las cuales aumentan a medida que aumenta la profundidad anestésica, pudiendo llegar al paro

respiratorio y cardiaco cuando existe sobredosis). (McKelvey y Hollingshead, 2003).

Según los documentos consultados para esta revisión bibliográfica, los fármacos más usados en la etapa de mantenimiento son: ketamina, xilacina, propofol, detomidina,

tilatamina. La siguiente tabla muestra dosis y vías de administración de los fármacos anteriormente mencionados.

Tabla 3: fármacos más usados en la etapa de mantenimiento. Fuente: Garrido, L. Pacheco, S. 2021.

FÁRMACO	DOSIS	VÍA DE ADMINISTRACIÓN
<i>Ketamina</i>	0.5-2.2 mg/kg	IV
<i>Xilacina</i>	0.4-1 mg/kg	IV
<i>Propofol</i>	0.1-0.5 mg/kg	IV
<i>Detomidina</i>	0.04-0.8 mg/kg	IV
<i>Tilatamina + zolacepam</i>	1-1.2 mg/kg	IV

Al igual que en el proceso de inducción hay múltiples fármacos que se pueden usar en el proceso de mantenimiento, podemos encontrar algunos de los medicamentos usados en ambos, pero principalmente su función es la de mantener al animal en un excelente plano durante el proceso quirúrgico a realizar. Siendo este su principal propósito, la siguiente ilustración muestra la frecuencia en porcentaje con la que cada uno de estos se utiliza.

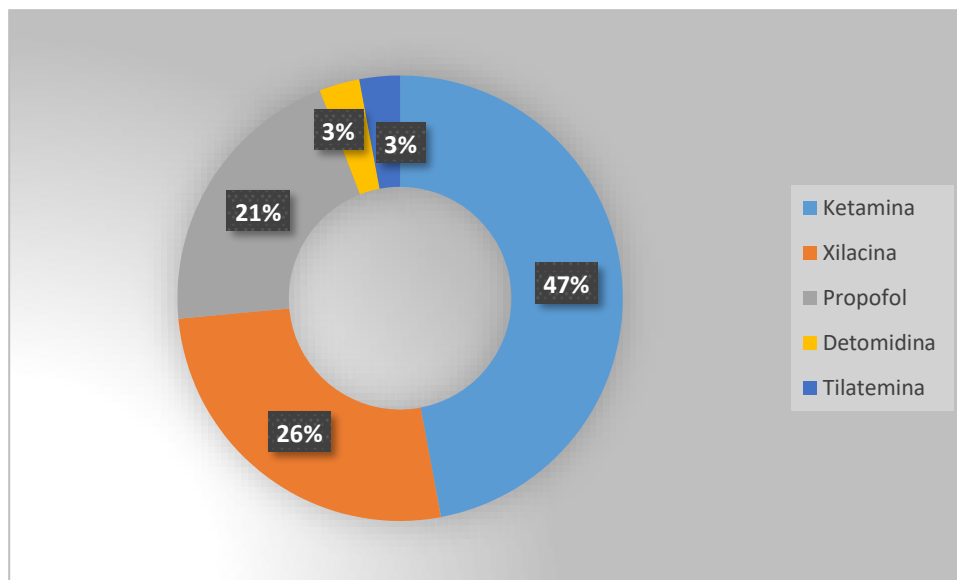


Ilustración 4: frecuencia de utilización de los fármacos en la etapa de mantenimiento.
Fuente: Garrido, L. Pacheco, S. 2021.

Como se puede observar la ketamina al igual que en el proceso de inducción es el fármaco que más se utiliza, probablemente por su eficacia y las pocas contraindicaciones que este produce en el animal. A su vez los medicamentos menos utilizados ante estos procesos es la tilatamina y la detomidina, esto según el análisis comparativo entre los diferentes textos revisados en este trabajo.

Considerando lo anteriormente mencionado se tuvieron en cuenta los autores más relevantes consultados en el estudio y resultados de la Ketamina como fármaco principal en la etapa de mantenimiento.

Teniendo en cuenta los 3 protocolos presentados por AMAH (2015) donde manejan la Ketamina en diferentes dosis practicadas a una población de 45 equinos, se encuentran los siguientes resultados:

- 2.2 mg/kg, la anestesia fue efectiva en 33 de 45 caballos, donde se observa deglución, rigidez y temores musculares leves al comienzo del procedimiento quirúrgico.

- 1.1 mg/kg, a los 35 minutos después de la inclusión del fármaco en el equino, se pinchó con un alfiler, se observó una respuesta positiva, donde la frecuencia cardíaca como la presión de oxígeno arterial disminuyeron, mientras que la presión arterial aumentó, en comparación con los valores obtenidos en los otros protocolos anestésicos donde la Ketamina se usa a distintas dosis.

- 2 mg/kg, se analizó que la presión sanguínea y el índice cardíaco se mantuvieron bien.

Peña (et al., 2012). Al igual que AMAH (2015) utilizan la Ketamina a 2 mg/kg en uno de sus protocolos, estos presentan como resultado que el mantenimiento anestésico fue de 30 minutos con el tiempo de recuperación total, se puede afirmar que el tiempo de anestesia fue corto lo que es deseado en esta especie. los animales en los cuales se realizó el protocolo animal estuvieron en decúbito lateral, con buena relajación muscular, ausencia de los reflejos masticatorio, deglutorio también reportan que la presión sanguínea se mantuvo bien lo que concuerda con los resultados presentados por AMAH (2015). En un animal la pérdida del reflejo deglutorio no fue satisfactoria.

Siguiendo con los autores Peña (et al., 2012) dicen que la Ketamina usada a una dosis de 0.5 mg/kg refleja que los animales entraron suavemente al plano anestésico, lograron recumbencia en decúbito lateral con relajación muscular generalizada; perdieron los reflejos deglutorio y masticatorio mostrando buena profundidad anestésica. En un solo animal se observó que la pérdida del reflejo deglutorio no fue absoluta.

Otra dosis usada por estos autores fue de 0.6 mg/kg donde el mantenimiento anestésico fue de aproximadamente 22-48 min y el tiempo de recuperación registrado osciló entre 5-8 min, con una recuperación total entre 15 y 25 min. Los animales no mostraron movimientos involuntarios, hubo decúbito lateral, flacidez muscular y se logró el

paso de la sonda traqueal, Peña (et al., 2012).

Conclusiones

En la revisión realizada se puede observar de forma detallada que fármacos son los más utilizados en cada etapa de la anestesia general, siendo la xilacina la más usada en la pre medicación y la ketamina en la inducción y en el mantenimiento anestésico, los cuales nos dan un plano seguro y óptimo para las intervenciones quirúrgicas según todos los estudios realizados. Estos son fármacos que se usan ampliamente en la región Orinoquia por los médicos veterinarios en muchas clínicas y en trabajo de campo pues se pueden adquirir fácilmente en el mercado local; según los diferentes autores la xilacina y la ketamina son las moléculas más usadas en cuanto a anestesia total endovenosa por su alta capacidad de anestesia y analgesia además de su alta confiabilidad a la hora de su uso, pues son fármacos muy estables, que no producen graves daños colaterales por efectos adversos si se dosifican correctamente y con previo estudio del paciente. Todo esto nos indica que el protocolo conocido como triple goteo o triple 500 el cual se ha venido usando en equinos en nuestra región para llevar a cabo la anestesia general sigue siendo el más indicado y el más asequible, pues se usan las moléculas más seguras y actuales más descritas en los estudios y con excelentes resultados este involucra agonista alfa 2 (xilacina) un anestésico disociativo (ketamina) y el relajante muscular a nivel central (guayacolato), no es el protocolo y el espacio más especializado, pero si el más seguro, a la mano y adaptable a las condiciones de nuestra región.

<i>Fármaco</i>	<i>Dosis</i>	<i>Referencias</i>
<i>Guayacolato</i>	500 ml	(Escobar et al, 2009).
<i>Ketamina</i>	500 mg – 1000 mg	
<i>Xilacina</i>	500 mg	

*Ilustración 5: fármacos usados en el protocolo anestésico triple goteo o triple 500.
Fuente: Garrido, L. Pacheco, S. 2021.*

Bibliografía.

Agrovvet Market Animal Health. (2015). Manejo Anestésico del Equino:

Anestesia Intravenosa. Tomado de:

<https://www.agrovvetmarket.com/investigacion-salud-animal/pdf-download/manejo-anestésico-del-equino-anestesia-intravenosa>

Argueta R, (2015). Uso de propofol, ketamina y tramadol como asociación polimodal en el mantenimiento bajo la modalidad TIVA en anestesia equina. Tomado de:

<https://www.portalveterinaria.com/equino/actualidad/25607/uso-de-propofol-ketamina-y-tramadol-como-asociacion-polimodal-en-el-mantenimiento-bajo-la-modalidad-tiva-en-anestesia-equina.html>

Britta S, Leise M, Lee A, Fugler D, Stokes M, Susan C, Moore R. (2007). Effects of intramuscular administration of acepromazine on palmar digital blood flow, palmar digital arterial pressure, transverse facial arterial pressure, and packed cell volume in clinically healthy, conscious horses. Tomado

de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18067611/>

Botana L. (2016). Farmacología veterinaria, fundamentos y aplicaciones terapéuticas. 2ª ed. Editorial medica Panamericana.

Baetge C, Matthews N, Carroll G. (2007). Comparison of 3 Total Intravenous Anesthetic Infusion Combinations in Adult Horses. Tomado de: http://www.jarvm.com/articles/Vol5Iss1/Vol5Iss1Baetge1_8.pdf

Cruz A. (2003). Ketamina: una revisión de su mecanismo de acción y sus indicaciones en el caballo. Tomado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4410278>

Di Mauro M. (2014). Revisión y estudio sobre la influencia de determinadas variables en el tiempo de recuperación post anestésico en equinos. Tomado de: http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12232/1/DE00002_EXAMENCO_M_PLEXIVO.pdf

Escobar V, Delgado A. (2009). índice bispectral como indicador de profundidad anestésica con una infusión de guaifenesina, ketamina y xilazina a dos dosis diferentes en

caballos.

Tomado

de:

<https://revistas.ces.edu.co/index.php/mvz/article/download/1035/1907#:~:text=Un%20protocolo%20anest%C3%A9sico%20usual%20para,relajante%20muscular%20de%20accidental%20central.>

Frias A, Mársico F, Gómez I, Nascimento P, Nascimento A, Soares J, Almosny N. (2003). Evaluación de diferentes dosis de propofol en caballos premedicados con xilacina. Tomado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12925176/>

Gómez J. (2014). Anestesia del paciente equino con síndrome abdominal agudo. Tomado de: http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/6787/ANESTESIA_DELPACIENTEEQUINOCON.PDF?sequence=1&isAllowed

García A, Sumano H, Núñez E. (2002). Bases farmacológicas de la anestesia general endovenosa de corta duración en el equino. Tomado de: <https://www.redalyc.org/pdf/423/42333308.pdf>

Oku K, Kakizaki M, Ono K, Ohta M. (2011). Clinical Evaluation of Total Intravenous Anesthesia Using a Combination of Propofol and Medetomidine following Anesthesia Induction with Medetomidine, Guaifenesin and Propofol for Castration in Thoroughbred Horses. Tomado de: <https://www.semanticscholar.org/paper/Clinical-evaluation-of-total-intravenous-anesthesia-Oku-Kakizaki/c810e572ada289779a5c6b7df08d89e0e2d978a8>

Paladines K. (2018). Descripción de los principales fármacos aplicados en los equinos durante las distintas etapas del proceso anestésico. Tomado de: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/12232>

Peña N, Cruz A, Moreno G. (2012). Evaluación de tres protocolos de anestesia balanceada en equinos criollos, en la clínica Francisco de Asís (Soracá-Boyacá) Tomado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n24/n24a07.pdf>

Rossetti R, Gaido C, Intelizano T, Lima M, Ferreira D. (2008). Comparison of ketamine and S (+)- ketamine with romifidine and diazepam for total intravenous anesthesia in horses. Tomado de: [https://www.vaajournal.org/article/S1467-2987\(16\)30750-4/fulltext](https://www.vaajournal.org/article/S1467-2987(16)30750-4/fulltext)

Sinclair M, Valverde A. (2009). Anestesia a corto plazo con xilacina, diazepam / ketamina para castración en caballos en condiciones de campo: uso de lidocaína intravenosa. Tomado de: https://www.researchgate.net/publication/24404828_Short-term_anaesthesia_with_xylazine_diazepamketamine_for_castration_in_horses_under_field_conditions_Use_of_intravenous_lidocaine

Thakur B, Sharma S, Sharma A, Kumar A. (2011). Clinical Evaluation of Detomidine-ButorphanolGuaifenesin-Ketamine as Short Term TIVA in Spiti Ponies. Tomado de: <https://scialert.net/abstract/?doi=pjbs.2011.647.652>

Torres R. (2013). Anestesia total endovenosa en caballos. revisión bibliográfica. Tomado de: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/fvt693a/doc/fvt693a.pdf>

Tabanera A. (2013). Evaluación de la infusión continua de detomidina y su reversión con atipamezol durante la recuperación anestésica en el caballo. Tomado de: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/23443/1/T34867.pdf>

Wolfensberger R, Kalchofner K, Neges K, Kästner S, Fürst A. (2005). Total intravenous anaesthesia in horses using medetomidine and propofol. Tomado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16297044/>

Wagner A, Mama K, Steffey E, Hellyer P. (2012). Evaluation of infusions of xylazine with ketamine or propofol to modulate recovery following sevoflurano anesthesia in horses. Tomado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22369525/>

Yepes D, Uribe S. (2012). Identificación de alteraciones en pruebas pre quirúrgicas, cambios en el protocolo anestésico y complicaciones anestésicas en pacientes equinos sanos sometidos a cirugía electiva en el centro de veterinaria y zootecnia de la universidad CES. Tomado

de:

[http://repository.ces.edu.co/bitstream/10946/1109/2/Identificador alteraciones Prueba S. pdf](http://repository.ces.edu.co/bitstream/10946/1109/2/Identificador%20alteraciones%20Prueba%20S.pdf)

Yamashita K, Wijayathilaka T, Kushiro T, Umar M, Taguchi K, Muir W. (2007). Efectos anestésicos y cardiopulmonares de la anestesia intravenosa total con una combinación de fármacos de midazolam, ketamina y medetomidina en caballos. Tomado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17283393/>

