

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PROYECTO DE SERVICIO SOCIAL

**REPORTE:
PROTOCOLOS DE ANESTESIA EN EL HOSPITAL PARA EQUINOS DE LA
FES CUAUTITLÁN UNAM**

Prestador de servicio social:

Nayeli Xunaxi Miguel Solorza
Matrícula: 2123025152

Asesores:
Interno:



Dr. Alejandro Ávalos Rodríguez
Núm. Económico: 26809

Externo: MVZ Lizeth Desireé Contreras Montoya
Céd. Profesional: 4921605

Lugar de Realización:

Hospital de Equinos de la FES Cuautitlán ubicado en Campo 4, Km 2.5 Carretera
Cuautitlán – Teoloyucan, San Sebastián Xhala, Cuautitlán Izcalli, Estado de
México. CP 54714

Fecha de Inicio y Término:

Del 10 de julio de 2017 al 20 de enero de 2018.

ÍNDICE

	Pág.
1.- RESUMEN.....	2
2.- INTRODUCCIÓN.....	3
3.- MARCO TEÓRICO.....	3
4.- OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS.....	10
5.- METODOLOGÍA UTILIZADA.....	11
6.- ACTIVIDADES REALIZADAS.....	12
7.- OBJETIVOS Y METAS ALCANZADOS.....	12
8.- RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	12
9.- RECOMENDACIONES.....	26
10.- LITERATURA CITADA.....	26

RESUMEN

El caballo es una de las especies más desafiantes para anestesiarse debido a que su somatología lo hace susceptible a distintas complicaciones antes, durante y después de la anestesia; por tanto el veterinario que practique la cirugía en caballos debe poseer los conocimientos básicos de la farmacología de anestésicos y analgésicos, además de conocer lo necesario para el monitoreo y las alternativas para resolver emergencias narcóticas; debido a que cualquier procedimiento anestésico debe ser seguro y reversible. Por ese motivo el objetivo general del presente trabajo fue distinguir los factores a considerar durante la planeación y el desarrollo de un protocolo de anestesia en el Hospital para Equinos de la FES Cuautitlán. Así pues, en este documento se recopilaron diez reportes clínicos de cirugías que reúnen información pertinente del estado del paciente antes y 24 horas después a la cirugía, destacando los detalles del procedimiento quirúrgico y anestésico. Seis fueron cuarto de milla, dos pura sangre inglés, un hannoveriano y un criollo; seis machos y cuatro hembras; rondaron una edad de los seis meses a los 17 años; un peso de entre los 100 a los 506 kilogramos; solo un paciente murió durante su recuperación. Estos fueron clasificados según la Sociedad Americana de Anestesiología en riesgo I (1), III (3) y IV (6): el riesgo I fue ingresado para una artroscopia y fue el único plan anestésico de triple goteo; mientras que los riesgos III y IV fueron inducidos vía intravenosa con un mantenimiento inhalado, e ingresaron por cirugía ortopédica, fractura, laparotomía exploratoria, y orquiectomía. La profundidad anestésica fue monitoreada a través del pulso del animal, electrocardiografía, pulsioximetría, reflejo, posición ocular, auscultación, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria.

INTRODUCCIÓN

Cualquier procedimiento anestésico debe ser seguro y reversible; su objetivo fundamental es proveer al paciente un estado de inconsciencia, relajación muscular, analgesia y protección neurovegetativa; al finalizar el evento quirúrgico se espera que haya una recuperación rápida de las constantes fisiológicas y la capacidad motora a un estado de normalidad, sin excitación y sin secuelas (García et al., 2002).

Según estudios realizados, la tasa de mortalidad en equinos sanos sometidos a cualquier tipo de anestesia para procedimientos de rutina es de 0.6 - 1.8 %, porcentaje que aumenta cuando hay complicaciones sistémicas; es sabido que la anestesia inhalada ofrece mayor seguridad que la anestesia fija, pero cuando esta no se puede realizar se debe disponer de protocolos de anestesia general, eficaces y seguros para cada paciente (Cornick, 2004).

El proceso de anestesia debe ser reversible; este tiene como fin producir inmovilización conveniente y se define como un estado donde existe abolición del dolor y de su respuesta refleja; de forma que facilite la aplicación de técnicas quirúrgicas, esto es: de manera indolora, sin incomodidad y efectos colaterales para el paciente y el médico veterinario (Tranquilli y Grimm, 2015).

El caballo es una de las especies más desafiantes para anestesiar por distintas dificultades, como lo son: peso que varía de 500 a 800 kg, talla de 1.40 a 1.80 m (dependiendo de la raza) y temperamento en sementales o entre razas nerviosas; además de las diferencias entre el largo del cuello y cavidad oral, distinta amplitud torácica con respecto al tamaño de los pulmones, la reconocible conformación de grandes masas musculares, su peso visceral, etc.; todo esto lo hace susceptible a presentar distintas complicaciones antes, durante y después de la anestesia (Weil, 2023).

MARCO TEÓRICO

Utilizando adecuadamente tranquilizantes, relajantes musculares y/o sedantes se logra que el proceso anestésico sea realizado de forma segura y eficaz, ya que reducen el estrés, facilitan el manejo y contrarrestan algunos de sus efectos adversos; corrigiendo las deficiencias que puedan tener los anestésicos por si solos (Muir y Yamashita, 2000).

Toda cirugía debe ejecutarse bajo el efecto de un calmante y un anestésico para evitar el sufrimiento a causa del dolor; el equino, dado su temperamento, se torna muy peligroso y puede lastimarse o causar lesiones severas al personal si no se toman precauciones necesarias para sujetarlo, sedarlo e insensibilizarlo (Ordóñez y Tovar, 2012).

Para realizar un proceso anestésico balanceado se asocian medicamentos de diferentes grupos farmacológicos a fin de potenciar los efectos deseados de unos y otros, lo cual se logra con el uso simultáneo a dosis bajas, minimizando los riesgos propios de la anestesia (Peña et al., 2012).

El veterinario que practique la cirugía en caballos debe de poseer los conocimientos básicos de la farmacología de anestésicos y analgésicos; así como su monitoreo y las alternativas para resolver emergencias narcóticas (Whittem et al., 2015).

Analgésicos

Clínicamente en equinos los cólicos y la cojera son causa común de dolor visceral y somático, otras pueden ser las enfermedades oftálmicas y la manipulación quirúrgica; el dolor peri-operativo puede variar ampliamente desde aquel asociado con la castración, resección intestinal o fracturas, por ende cada caso debe ser atendido adecuadamente; en muchas circunstancias la terapia del dolor con anti-inflamatorios no esteroides es suficiente y probablemente son los agentes analgésicos más frecuentemente usados en caballos, principalmente porque muchas de las causas del dolor son mediadas por la inflamación (Sánchez y Robertson, 2015).

Los agonistas α_2 adrenérgicos son una excelente elección para un efecto sedante y corta analgesia; estos efectos podrían no tener la misma duración entre las drogas de esta clase, por lo tanto los opioides son usados comúnmente en conjunto a los agonistas α_2 adrenérgicos en inyecciones únicas o repetidas, o como parte de un protocolo perianestésico; esta combinación es incluso comúnmente administrada en caballos conscientes para disminuir el potencial de excitación de su sistema nervioso central (Clutton, 2010).

Relajantes musculares

Los relajantes son un grupo de anestésicos que son administrados adjuntos para mejorar la relajación de musculo esquelético durante procedimientos quirúrgicos o diagnósticos; su nombre formal es agentes de bloqueo neuromuscular y refiere al hecho que esta clase de drogas produce su efecto sobre el potencial de acción en la unión neuromuscular; los efectos positivos en la administración de un agente de bloqueo neuromuscular durante un procedimiento anestésico incluye la facilitación de la entubación traqueal, reducción en el tono del musculo esquelético y prevención de movimiento del paciente durante delicadas cirugías oculares, neurológicas o cardiovasculares (Keegan, 2015).

De manera inhalada los anestésicos en general son buenos para conseguir un estado de inconciencia a bajas dosis ya que las últimas dos propiedades están en virtud de la capacidad que tiene para deprimir el sistema nervioso central; los inhalantes en altas dosis están asociados con disminución de la función cardiovascular lo que en pacientes sanos y jóvenes podría ser tolerado, pero en los

de pobre función cardiovascular puede existir significativa morbilidad y mortalidad (Weil, 2023).

Tranquilizantes

La diferencia entre tranquilizantes y sedantes es difusa entre pacientes y dosis; por ejemplo, las fenotiazinas son efectivas en caninos y caballos, pero no en suinos; mientras que los agonistas α_2 adrenérgicos pueden ser efectivos en caballos y ganado a distintas dosis de acuerdo con peso y talla; de manera general, los tranquilizantes inducen una sensación de calma, los sedantes reducen la ansiedad y la respuesta general a estímulos externos; el efecto analgésico no es una característica de todos los sedantes (Rankin, 2015).

Existe una plétora de clases de sedantes usados en la medicina veterinaria: fenotiazinas, benzodiazepinas, agonistas a receptores α_2 adrenérgicos, butirofenonas y diversos opioides son usados frecuentemente para producir ese estado de calma, relajación y posible analgesia (Posner, 2018).

Sedantes

La mayoría de los sedantes presentan su efecto máximo 5 minutos después de ser aplicados por vía intravenosa o de 20 a 30 minutos después de una aplicación intramuscular, por lo que se recomienda la primera vía de aplicación; estos fármacos inhiben la contracción muscular y la ansiedad, provocando relajación y calma del paciente actuando mejor cuando el equino se encuentra en un ambiente libre de distracciones visuales y auditivos, pues si el caballo es estimulado durante o después de ser aplicados, los sedantes podrían disminuir sus efectos (Ordóñez y Tovar, 2012).

Las drogas de efecto sedante incluyen (más no se limita) la: guaifenesina, hidrato de cloral, agonistas a receptores α_2 adrenérgicos, antagonistas de α_2 adrenérgicos o benzodiazepinas, derivados de fenotiazina, butirofenona o benzodiazepinas; y tienen distintos mecanismos de acción, efectos farmacodinámicos, propiedades analgésicas, reversibilidad y efectos fisiológicos; es entonces importante entender las distintas clases de sedantes disponibles para ser capaces de predecir los efectos esperados y colaterales (Posner, 2018).

Anestésicos

Los anestésicos son sustancias que causan la pérdida de sensibilidad o conciencia; los anestésicos locales causan la pérdida de sensibilidad en un área pequeña del cuerpo, los anestésicos regionales causan la pérdida de sensibilidad en una parte del cuerpo (como un brazo o una pierna) y los anestésicos generales causan una pérdida de sensibilidad y pérdida completa de conciencia que se siente como un sueño muy profundo (NCI, 2024).

Muchas veces las drogas anestésicas inyectables son administradas vía intravenosa para inducir a un estado de inconsciencia adecuado para la transición a un anestésico inhalable; de igual manera pueden ser usados para mantener el efecto anestésico por cortos periodos de tiempo cuando se administran por infusión a velocidad constante, en bolo intermitente o intramuscular; estas drogas incluyen: cloralosa, hidrato de cloral, metomidato, sulfato de magnesio, alfaxalona, barbitúricos, etomidato, propofol y derivados de fenciclidina (Berry, 2015).

Los anestésicos inhalables son únicos entre las drogas anestésicas porque son proporcionados a través de los pulmones, por tanto es necesario un aparato especial para su administración; este aparato incluye componentes que ayudan a reducir la morbilidad y la mortalidad ya que facilitan la ventilación mejorando la oxigenación, además la concentración del anestésico puede ser medida continuamente; estos son ampliamente utilizados en animales y abarca agentes químicos como: óxido nitroso, dietil éter, cloroformo, cloroetano, etileno, éter vinílico, cloropropano, tricloroetileno, metoxipropano, fluroxeno, metoxieteno, halotano, metoxiflurano, enflurano, isoflurano, desflurano, sevoflurano (Steffey et al., 2015).

Los anestésicos locales bloquean reversiblemente la generación y propagación de impulsos nerviosos, causando desensibilización en un área del cuerpo permitiendo así llevar a cabo procedimientos quirúrgicos en animales conscientes; estas drogas pueden ser clasificadas en al menos dos grupos específicos: aminoésteres (e.g. procaína, benzocaína, cloroprocaína, tetracaína) y aminoamidas (e.g. lidocaína, mepivacaína, bupivacaína, levobupivacaína, ropivacaína); pueden ser administrados en animales anestesiados, entonces disminuyen la necesidad de un anestésico general y promueven una mayor estabilidad cardiorrespiratoria (Rioja García, 2015).

Consideraciones preanestesia

Debido a que los anestésicos son usados para conseguir estados de inmovilización, relajación muscular o antinocicepción los requerimientos de cada especie en particular, edad y estado de enfermedad necesitan el uso de una combinación de distintos métodos y variedades de drogas; cuando son usados los narcóticos pueden ser administrados por inhalación, inyección (total, parcial o localizada) o bien de manera oral o rectal; sin embargo, todas las técnicas buscan conseguir una anestesia general o localizada utilizando métodos que afectan la conducción neuromuscular, a través de fenómenos eléctricos o transcutáneos, para lograr estados de hipnosis, semiinconsciencia e incluso hipotermia (Tranquilli y Grimm, 2015).

Muchos anesthesiólogos están convencidos de que el ayuno nocturno preoperatorio (8 a 12 horas) es beneficioso para la mayoría de los caballos, siempre teniendo fácil acceso al agua (sin bozal) y una cantidad limitada de cama comestible; ya que el ayuno en caballos (más allá de cuatro horas) incrementa la acidez y viscosidad de los contenidos estomacales, lo que puede causar un mayor riesgo de aspiración de

fluidos ácidos; además, dado que los caballos acostumbran buscar su alimento, el ayuno prolongado puede causar estrés, lo que podría afectar negativamente la motilidad del tracto gastrointestinal o potenciar la ulceración; por otro lado, menor material en las vísceras pone menor presión en la mayoría de los vasos abdominales causando menor desplazamiento craneal del diafragma, mejorando la ventilación y proporcionando una mejor oxigenación; sin embargo el uso de un bozal para limitar la ingesta de alimento sólido se ha asociado con más cólicos postoperatorios que cuando simplemente se permite al caballo consumir parte de su cama (Bettchart-Wolfesberg, 2015).

Anestesia y Analgesia

El término anestesia balanceada se origina cuando se comienza a coadministrar drogas para conseguir un estado donde estas y las técnicas anestésicas buscan limitar la respuesta al estrés; la mayoría de las mezclas de drogas para una anestesia intravenosa en caballos incluyen un agonista α_2 adrenérgicos, un agente de bloqueo neuromuscular y un anestésico disociativo; este 'coctel' anestésico es comúnmente conocido como 'goteo triple' y es importante recordar que no siempre se prepara con las mismas drogas a las mismas concentraciones (Muir y Yamashita, 2015).

Un factor muy importante de mencionar es la analgesia ya que se debe suprimir por completo el dolor para evitar respuestas autonómicas simpáticas de consecuencia y para que la fase de recuperación del caballo sea más tranquila y fácil, sin excitación y lo menos atáxico posible (García et al., 2002). Se sabe que el alivio del dolor antes, durante y después de un acto quirúrgico o una patología que curse con procesos nociceptivos, mejora la calidad de vida del animal y ayuda a restaurar las funciones fisiológicas con mayor rapidez en la unidad de recuperación anestésica (Argueta López y Argueta García, 2015).

Procedimiento anestésico

La anestesia en equinos siempre ha sido asociada con mayor riesgo para el paciente comparado con otros animales domésticos ya que administrar la anestesia es complicado por muchos factores (incluido el gran rango de tamaño del paciente, la necesidad de inducir el decúbito controlado durante la inducción anestésica, los requisitos de equipo especializado, los problemas de perfusión relacionados con la gran masa corporal y los comportamientos instintivos); por tanto, comprender los factores únicos asociados a la anestesia equina es el primer paso para mejorar la seguridad del paciente (Bidwell, 2015).

Aun cuando existe un número limitado de procedimientos anestésicos pocos estudios han comparado directamente las diferentes técnicas disponibles para identificar las opciones menos riesgosas al anestesiar caballos, por lo cual aún existen distintas preguntas sin estudiar y sin respuesta sobre cómo realizar mejor la

anestesia equina (Bettchart-Wolfesnberg, 2015). A continuación, se menciona algo acerca de los procesos de los que se conforma un procedimiento de anestesia:

Evaluación preanestesia. La evaluación del paciente antes de administrarle drogas ayuda a identificar factores que podrían influenciar en la respuesta del animal a los fármacos, ya que conseguir una anestesia satisfactoria puede llegar a ser difícil incluso cuando el caballo está sano, por cual una evaluación completa requiere las habilidades de un conductista, el conocimiento en el manejo de la especie y experiencia de medicina interna; se recomienda utilizar un formato de evaluación donde se pueda registrar: descripción de la historia clínica, información pertinente que pueda evaluar el estado mental del paciente, un examen físico (particularmente de los sistemas circulatorio y respiratorio, además del sistema asociado con el procedimiento), resultados de laboratorio concluyentes con la información recopilada y consideraciones del impacto que podría tener el procedimiento propuesto (Trim, 2023).

Premedicación. Es posible cateterizar una vena yugular mediante infiltración de anestésico local con o sin administración previa de un sedante; de ser necesario, la acepromazina intramuscular al menos 30 minutos antes de la colocación del catéter intravenoso puede ayudar a calmar a algunos caballos, sin embargo la acepromacina tiene una acción prolongada, no puede antagonizarse y los posibles efectos adversos son numerosos entonces se debe evitar su uso en casos de hipotensión preexistente, hematocrito bajo o insuficiencia hepática de moderada a grave; después de la colocación del catéter, lo ideal es dejar a los caballos tranquilos durante al menos 5 a 10 minutos; si no se los seda antes de la colocación del catéter se les puede administrar aproximadamente un tercio de la dosis total del agonista α_2 adrenérgico elegido; tan pronto como se hace evidente algo de sedación se puede llevar a los caballos al área de inducción de la anestesia con una resistencia mínima; en animales que no cooperan y donde la colocación del catéter es difícil puede ser beneficioso sedarlos con una inyección intramuscular de un agonista del receptor α_2 adrenérgico en combinación con un opioide; una vez en el área de inducción, el resto del sedante se administra lentamente hasta alcanzar la profundidad de sedación deseada; cuando el paciente no se seda intensamente la dosis se puede aumentar en aproximadamente un 25%, o la administración conjunta de un opioide puede mejorar la sedación y la analgesia (Bettchart-Wolfesnberg, 2015). El tramadol en protocolos analgésicos preventivos en anestesia equina funciona como analgésico opioide que actúa sobre el sistema nervioso central, es un agonista puro no selectivo de los receptores opioides μ , δ , κ con una mayor afinidad por los receptores μ , y produce un efecto antitusígeno; a diferencia de la morfina, un amplio rango de dosis analgésicas de tramadol no produce un efecto depresor respiratorio; del mismo modo, la motilidad gastrointestinal no se modifica y los efectos cardiovasculares son en general leves (Argueta López y Argueta García, 2015).

Inducción. La inducción a la anestesia en un caballo es un proceso que comienza con la preparación del paciente y termina cuando se inicia con la administración de los agentes de mantenimiento; el caballo debe estar sujeto con un cabestro de cuero o un nilón bien ajustado; idealmente la anestesia debe ser inducida en un área tranquila, libre de obstáculos y con una ruta de escape para el personal; aun cuando puede ser inducida en áreas abiertas en el exterior muchos hospitales para animales grandes están equipados con puestos de inducción acolchados, que cuentan con puertas abatibles, donde confinar al caballo, algunos otros cuentan con mesas inclinables donde los caballos son atados antes de la inducción para luego colocarlos en decúbito lateral; se debe contar con las herramientas necesarias para la intubación, i.e. tubos endotraqueales, lubricación estéril, bloque para morder, endoscopios o tubos nasogástrico (Messenger y Reed, 2023).

Monitoreo y mantenimiento. El monitoreo es necesario para garantizar un exitoso procedimiento anestésico, ya que es posible reconocer complicaciones y así elegir su tratamiento de manera oportuna; la profundidad anestésica generalmente es valorada a través de la actividad de los ojos, el movimiento, parámetros fisiológicos, y la concentración final de los agentes inhalantes exhalados; el monitoreo del sistema cardiovascular consiste de la palpación digital del pulso, tiempo de llenado en los capilares, el color de la membrana mucosa y, de precisarse, un electrocardiograma y/o presión arterial; el sistema respiratorio se monitorea con la observación de la tasa y ritmo respiratorio y, de indicarse, oximetría, capnometría y análisis de gases en sangre arterial (Quandt, 2023). Para suministrar la mezcla anestésica (normalmente oxígeno + anestésico inhalatorio) al caballo se utiliza un circuito anestésico semicerrado circular conectado al tubo endotraqueal mediante una pieza en 'Y'; en este tipo de circuito el flujo está dirigido por válvulas unidireccionales en las ramas respiratoria e inspiratoria, esto provoca que los gases espirados sean empujados en forma continua en una sola dirección atravesando cal sodada (Llorente et al., 2007).

Recuperación. El riesgo de complicaciones y lesiones catastróficas durante la recuperación en equinos, incluso en procedimientos de rutina, es marcadamente más alto que en la mayoría de las especies domesticas; entre los riesgos se considera que las lesiones ortopédicas componen la mayoría, sin embargo los riesgos substanciales no solo son para el paciente sino también para el personal involucrado, por lo cual una preparación cuidadosa es esencial para maximizar los resultados positivos para los involucrados; la recuperación puede llevarse a cabo en libertad o asistida manualmente, por una cuerda, por cabestrillo, por un colchón inflable, por una alberca o por una cama inclinable; por tanto, la manera en la cual el paciente habrá de recuperarse es determinada por las facilidades disponibles, el estado y temperamento del caballo, la causa de la anestesia y la experiencia del personal disponible; los animales que han sido anestesiados con inhalantes comúnmente tienen una pobre recuperación cuando estos intentan ponerse de pie antes de retirarles una cantidad significativa de la droga, por lo cual a manera de

incentivar al paciente para que repose más tiempo, muchas veces se administra más sedante en este momento, comúnmente xilacina o romifidina, la dosis se basa en la profundidad anestésica al momento en que llega este proceso; igualmente, los opioides son administrados cuando el paciente atravesó un procedimiento quirúrgico doloroso (Kiefer et al., 2023)

Complicaciones anestésicas

Las complicaciones más frecuentes en la anestesia del caballo son la hipotensión y la hipoxemia; todos los anestésicos inhalatorios producen hipotensión y en los caballos es, probablemente, una de las principales causas de riesgo anestésico; consideramos que el paciente está hipotenso cuando presenta una presión arterial media inferior a 60 mmHg; el protocolo de tratamiento de la hipotensión consiste en reducir el plano anestésico (de ser posible), incrementar el ritmo de administración de fluidos durante la anestesia o/y recurrir a fármacos simpaticomiméticos como la dobutamina (1-5 µg/ kg/ min); durante la anestesia debemos aportar una mezcla rica de oxígeno (>30 %) para evitar situaciones de hipoxemia, además debemos garantizar una ventilación que garantice la oxigenación de la sangre, así como una función cardiovascular que permita que la sangre oxigenada llegue a los tejidos, especialmente aquellos situados en zonas de declive; por último, la acidosis respiratoria producida por hipoventilación (dióxido de carbono corriente final >45 mmHg) es frecuente en procedimientos largos cuando el animal ventila espontáneamente (Llorente et al., 2007).

OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS

General

Distinguir los factores a considerar durante la planeación y el desarrollo de un protocolo de anestesia en el Hospital para Equinos de la FES Cuautitlán

Específicos

Reportar los datos clínicos de cada paciente antes de la aplicación de sedantes, analgésicos o anestésicos e intervención quirúrgica

Describir los procedimientos que atravesara cada paciente, así como los fármacos utilizados para su anestesia

Desarrollar criterios para seleccionar el protocolo de anestesia adecuado para cada caso clínico

METODOLOGÍA UTILIZADA

El servicio social se llevó a cabo en las instalaciones del Hospital para Equinos de la FES Cuautitlán. En cada caballo que fue sometido a anestesia se realizó una exploración clínica completa que incluyó parámetros básicos, como frecuencia cardíaca y respiratoria.

Por tanto, redacté un reporte clínico para cada cirugía que asistí durante mi estancia, cada uno reúne información pertinente del estado del paciente antes, detalles del procedimiento quirúrgico y anestésico y 24 horas después a la cirugía. Los datos en crudo fueron revisados y corregidos antes de presentarse.

Los reportes fueron diseñados y entregados por el hospital y en ellos se utilizan distintos términos médicos a manera de acrónimos (Ussa Usaquen y Salgado Farias, 2009; Pilge et al., 2014; Bravo Paz, 2017; Anta i Vinyals, 2018), a saber: AGE (anestesia general endovenosa), AGB (anestesia general balanceada), ASA (sociedad americana de anestesiología), CAM (concentración alveolar mínima), Cx. Gral. (cirugía general), ECG (electrocardiograma), E.T. (endotraqueal), FC (frecuencia cardíaca), FR (frecuencia respiratoria), GGE (gliceril guayacol éter), Ht (hematocrito), ISO (isoflurano), IV (intravenosa), lpm (latido por minuto), MM (membranas mucosas), PPT (proteínas plasmáticas totales), PSI (pura sangre ingles), rpm (respiración por minuto), SAA (síndrome abdominal agudo), TEMP (temperatura anal), TLLC (tiempo de llenado capilar) y TO (torácica).

El protocolo de anestesia

El protocolo de anestesia fue dividido en 5 etapas, estas fueron consideradas independientemente del procedimiento a ejecutar, ya que fue imprescindible que cada etapa fuera precedida por el planteo del objetivo a cumplir (Otero et al., 2016).

- 1) Evaluación pre-operatoria y anamnesis.** Se definió el estado de salud del paciente, evaluando los posibles riesgos anestésicos, así como la determinación para un adecuado monitoreo.
- 2) Premedicación.** Con el fin de reducir el estrés del paciente, se aportó un analgésico y se compenso al paciente cuando fue necesario.
- 3) Inducción.** Se pretendió deprimir el sistema nervioso central de manera rápida y segura, evitando un impacto hemodinámico riesgoso. Se mejoro el acceso a la vía aérea y, en caso de procedimiento de escasa duración, se aseguró un periodo de acción adecuado.
- 4) Mantenimiento.** Se aporto la dosis justa y necesaria de anestésico para mantener un grado de depresión del sistema nervioso central acorde a la duración del procedimiento. Por otra parte, se procuró un correcto nivel de analgesia, garantizando el equilibrio hemodinámico y la hipotermia.
- 5) Recuperación.** Se aseguro un despertar confortable, aportando un adecuado nivel de analgesia para conseguir un postoperatorio sin dolor por el tiempo que fuera necesario.

ACTIVIDADES REALIZADAS

Actividad	jul	agos	sep	oct	nov	dic	ene
Actualización bibliográfica	X	X					
Obtención de resultados		X	X	X	X		
Análisis de resultados						X	
Realización del informe final de SS.							X

OBJETIVOS Y METAS ALCANZADOS

Se adquirieron las habilidades prácticas para distinguir la urgencia de cada caso clínico, además de desarrollarse la prudencia necesaria para realizar exámenes físicos generales y toma de muestras de rutina prequirúrgica, así como el correcto llenado de un registro clínico.

Se recibió la mentoría y asesoría del anestesiólogo en turno para llevar a cabo la aplicación del conocimiento teórico sobre anestésicos en equinos, considerando siempre la situación física de cada paciente para tomar la dedición acerca del protocolo de anestesia que se le aplico.

RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A continuación (paginas 13 a 22), se reúnen diez registros clínicos, elegidos al azar, de algunos pacientes que ingresaron al hospital durante mi estancia. En resumen: en su mayoría (seis) fueron cuarto de milla, dos pura sangre inglés, un hannoveriano y un criollo; seis machos y cuatro hembras; rondaron una edad de los seis meses a los 17 años; un peso de entre los 100 a los 506 kilogramos; solo un paciente murió durante su recuperación ('Espiga' / Protocolo No. 2 / página 14).

En México existe una larga tradición en el uso de caballos para trabajo en campo y recreo, donde se incluyen carreras, doma, equitación y la charrería; actividades donde las razas atendidas son ampliamente usadas (Duran Pacheco, 2019). El 'cuarto de milla' es una raza de origen norteamericano, son caballos compactos de poderosos cuartos traseros, por tanto son rápidos, trabajadores y ágiles, han sido usados para arrear ganado, cabalgar, rodeo y carreras; los 'pura sangre inglés' son usados para carreras en llano y con saltos, ya que fueron criados para tener la resistencia y fuerza necesarias para esto; los hannoverianos son de origen alemán y fueron usados para el tiro de carruajes, son animales de gran tamaño, rústicos, resistentes, dóciles y veloces, que actualmente son utilizados para el salto; por último, los criollos son caballos sudamericanos de gran resistencia y rusticidad, son capaces de viajar largas distancias en terrenos pedregosos gracias a sus pesuñas pequeñas y duras, además su gran docilidad y agilidad los hace ideales para el trabajo de rodeo (Alarcón Solís, 2014; Stamps, 2021).

Protocolo No. 1

Nombre	El Gato	Raza	¼ de milla	Sexo	Macho Castrado
Edad	4 años	Peso	376 kg	Riesgo anestésico	4
Signos vitales	FC: 104 lpm		FR: 36 rpm		TEMP: N/A
TLLC: 2 "	MM: N/A		Ht: 46%		PPT: 6.4 g/dl
Resumen de historia clínica	SAA hace 24 hrs, dolor constante, distocia severa.				
Operación propuesta	Laparotomía exploratoria				
Antecedentes anestésicos	-		Alergias	-	
Estado mental	Dolor		Drogas	-	
Patología importante para la selección de la técnica anestésica: No					
Estado físico ASA	4	Riesgo tromboembólico	Medio	Riesgo respiratorio	Bajo
Estado nutricional	2/5	Riesgo cardiovascular	Medio	Otro	N/A
Recomendaciones para completar estudio o para preparación anestésica: N/A					
Medicación preanestésica	Meglumina Flunixin				
Plan anestésico	Inducción fija, mantenimiento inhalado				
Monitorización	ECG, pulmoximetría, reflejo y posición ocular.				
Técnica anestésica	AGB				
Comentarios: Ninguno					

CIRUGÍA	Procedimiento	Recumbencia	Sonda ET 24 mm	
	Laparotomía exploratoria	Decúbito dorsal	Orotraqueal	
	Instrumentos Especiales	Radiografía TO	Tiempo estimado de procedimiento	Problemas
	Cx. Gral.	No	3 hrs	Distensión

ANESTESIA	Fármaco	Dosis	Ruta	Hora	
	Preanestésico				
	Flunixin	1.1 mg/Kg	IV	4:30 pm	
	Inducción				
	Xilacina / Diazepam / Ketamina	(1 / 0.02 / 2.2) mg/Kg	IV	4:50 pm	
	Mantenimiento				
ISO	CAM	Inhalada	5:00 pm		

Agentes y Líquidos IV durante la cirugía	N/A
Comentarios / Complicaciones	N/A

Protocolo No. 2

Nombre	Espiga	Raza	¼ de milla	Sexo	Hembra
Edad	16 años	Peso	450 kg	Riesgo anestésico	3
Signos vitales	FC: 57 lpm		FR: 17 rpm		TEMP: 38.2°C
TLLC: 2 "	MM: Rosas		Ht: 30%		PPT: 7.6 g/dl
Resumen de historia clínica	Yegua charra, que en la suerte de cola al frenar se fracturó el radio.				
Operación propuesta	Reducción de fractura				
Antecedentes anestésicos	Desconocidos		Alergias	Desconocidas	
Estado mental	Alerta		Drogas	Desconocidas	
Patología importante para la selección de la técnica anestésica: No					
Estado físico ASA	3	Riesgo tromboembólico	Alto	Riesgo respiratorio	Medio
Estado nutricional	Obesa	Riesgo cardiovascular	Medio	Otro	Venas sanas
Recomendaciones para completar estudio o para preparación anestésica: Hemograma, química sanguínea, ECG					
Medicación preanestésica	Meglumina Flunixin				
Plan anestésico	Inducción fija, mantenimiento inhalado				
Monitorización	ECG, pulmoximetría, reflejo, posición ocular y auscultación				
Técnica anestésica	AGB				
Comentarios: En la recuperación anestésica, por el tipo y largo de la fractura presenta problemas por posible exceso de grasa.					

CIRUGÍA	Procedimiento	Recumbencia	Sonda ET 24 mm	
	Reducción de fractura	Decúbito dorsal	Orotraqueal	
	Instrumentos Especiales	Radiografía TO	Tiempo estimado de procedimiento	Problemas
	Cx. Gral.	Sí	4 hrs	Fract. De radio

ANESTESIA	Fármaco	Dosis	Ruta	Hora	
	Preanestésico				
	Flunixin	1.1 mg/Kg	IV	8:00 am	
	Inducción				
	Xilacina / GGE / Ketamina	(1 / efecto / 2) mg/Kg	IV	10:15 am	
	Mantenimiento				
ISO	CAM	Inhalada	10:25 am		

Agentes y Líquidos IV durante la cirugía	Hartman, Ketamina, Lidocaína y Xilacina
Comentarios / Complicaciones	R.I.P. en recuperación

Protocolo No. 3

Nombre	Maruca	Raza	Criollo	Sexo	Hembra
Edad	6 meses	Peso	100 kg	Riesgo anestésico	4
Signos vitales	FC: 48 lpm		FR: 18 rpm		TEMP: 37.8°C
TLLC: 2 "	MM: Rosas / Húmedas		Ht: 38%		PPT: 6.2 g/dl
Resumen de historia clínica	Fractura del MAi. No esta desparasitada ni vacunada.				
Operación propuesta	-				
Antecedentes anestésicos	-		Alergias	-	
Estado mental	Alerta		Drogas	-	
Patología importante para la selección de la técnica anestésica: No					
Estado físico ASA	4	Riesgo tromboembólico	Bajo	Riesgo respiratorio	Alto
Estado nutricional	2.5/5	Riesgo cardiovascular	Alto	Otro	Sana
Recomendaciones para completar estudio o para preparación anestésica					
Medicación preanestésica	Meglumina Flunixin				
Plan anestésico	Inducción fija, mantenimiento inhalado				
Monitorización	ECG, pulmoximetría, reflejo y posición ocular.				
Técnica anestésica	AGB				
Comentarios: Ninguno					

CIRUGÍA	Procedimiento	Recumbencia	Sonda ET 24 mm	
	Cirugía ortopédica	Decúbito lateral derecho	Orotraqueal	
	Instrumentos Especiales	Radiografía TO	Tiempo estimado de procedimiento	Problemas
	Cx. Gral.	No	4 hrs	-

ANESTESIA	Fármaco	Dosis	Ruta	Hora
	Preanestésico			
	Flunixin	1.1 mg/Kg	IV	9:10 am
	Inducción			
	Xilacina / GGE / Ketamina	(1 / efecto / 2) mg/Kg	IV	9:45 am
	Mantenimiento			
ISO	CAM	Inhalada	9:55 am	

Agentes y Líquidos IV durante la cirugía	Lidocaína 7 ml, Doxopram y Tramadol 1mg/Kg
Comentarios / Complicaciones	N/A

Protocolo No. 4

Nombre	Po. Coahuila	Raza	PSI	Sexo	Hembra
Edad	1 año 6 meses	Peso	475 kg	Riesgo anestésico	1
Signos vitales	FC: 40 lpm		FR: 18 rpm		TEMP: 37.5°C
TLLC: 2 "	MM: Rosas		Ht: 43%		PPT: 7 g/dl
Resumen de historia clínica					
Operación propuesta		Extracción de fragmentos osteocondrales de miembros anteriores (carpos).			
Antecedentes anestésicos		-		Alergias	-
Estado mental		Alerta		Drogas	-
Patología importante para la selección de la técnica anestésica					
Estado físico ASA	1	Riesgo tromboembólico	1	Riesgo respiratorio	1
Estado nutricional	6	Riesgo cardiovascular	1	Otro	N/A
Recomendaciones para completar estudio o para preparación anestésica: Hto, % sólidos totales en plasma.					
Medicación preanestésica		Xilacina			
Plan anestésico		Triple goteo			
Monitorización		FC, FR, Pulso			
Técnica anestésica		AGE			
Comentarios: Ninguno					

CIRUGÍA	Procedimiento	Recumbencia	Sonda ET 24 mm	
	Artroscopia	Supina	Orotraqueal	
	Instrumentos Especiales	Radiografía TO	Tiempo estimado de procedimiento	Problemas
	De Ortopedia	No	1 hr	-

ANESTESIA	Fármaco	Dosis	Ruta	Hora
	Preanestésico			
	Xilacina	1.1 mg/Kg	IV	12:43 am
	Inducción			
	GGE	Dosis efecto	IV	12:46 am
	Mantenimiento			
Ketamina	1.2 gr	IV	12:52 am	

Agentes y Líquidos IV durante la cirugía	Triple goteo Xilacina, Ketamina, GGE
Comentarios / Complicaciones	Xilacina 100 mg IV a las 13:10 hrs

Protocolo No. 5

Nombre	Fomata	Raza	PSI	Sexo	Hembra
Edad	8 años	Peso	416 kg	Riesgo anestésico	4
Signos vitales	FC: 30		FR: 12		TEMP: 37.8°C
TLLC: 2"	MM: Rosas / Húmedas		Ht: -		PPT: -
Resumen de historia clínica	Signos de dolor (SAA) 24 hrs continuas. Heces pastosas y después formadas. Se le aplico Xilacina (4 ml), Dipirona (20 ml) y Meglumina (10ml).				
Operación propuesta	Cirugía abdominal				
Antecedentes anestésicos	-		Alergias	-	
Estado mental	Dolor severo		Drogas	-	
Patología importante para la selección de la técnica anestésica					
Estado físico ASA	4	Riesgo tromboembólico	Alto	Riesgo respiratorio	Medio
Estado nutricional	6	Riesgo cardiovascular	Medio	Otro	N/A
Recomendaciones para completar estudio o para preparación anestésica					
Medicación preanestésica	Xilacina				
Plan anestésico	Inducción fija, mantenimiento inhalado				
Monitorización	ECG, monitoreo de frecuencia cardiaca y frecuencia respiratoria				
Técnica anestésica	AGB				
Comentarios:	Ninguno				

CIRUGÍA	Procedimiento	Recumbencia	Sonda ET 24 mm	
	Cirugía abdominal	Supina	Orotraqueal	
	Instrumentos Especiales	Radiografía TO	Tiempo estimado de procedimiento	Problemas
	Cx. Gral.	No	2 hrs	Dolor severo

ANESTESIA	Fármaco	Dosis	Ruta	Hora	
	Preanestésico				
	Xilacina	1.1 mg/Kg	IV	0:30 am	
	Inducción				
	GGE 5% / Ketamina	(Dosis efecto / 2.2) mg/Kg	IV	0:35 am	
	Mantenimiento				
ISO	CAM	Inhalada	0:40 am		

Agentes y Líquidos IV durante la cirugía	Hartman y Lidocaína 10 ml bolo (01:00 am) Lidocaína infusión 1:16; Ketamina 300 mg 2:37
Comentarios / Complicaciones	N/A

Protocolo No. 6

Nombre	Orión	Raza	¼ de milla	Sexo	Macho
Edad	4 años, 11 meses	Peso	490 kg	Riesgo anestésico	4
Signos vitales	FC: 41 lpm		FR: 19 rpm		TEMP: 37.2°C
TLLC: 2 "	MM: Rosas y Húmedas		Ht: 44%		PPT: 6.6 g/dl
Resumen de historia clínica	Equino macho criptorquiado.				
Operación propuesta	Orquiectomía				
Antecedentes anestésicos	-		Alergias	-	
Estado mental	Alerta		Drogas	Anabólicos estándar	
Patología importante para la selección de la técnica anestésica					
Estado físico ASA	4	Riesgo tromboembólico	Medio	Riesgo respiratorio	Bajo
Estado nutricional	2/5	Riesgo cardiovascular	Medio	Otro	N/A
Recomendaciones para completar estudio o para preparación anestésica: N/A					
Medicación preanestésica	Meglumina Flunixin				
Plan anestésico	Inducción, anestesia fija e inhalada				
Monitorización	ECG, pulmoximetría, auscultación				
Técnica anestésica	AGB				
Comentarios: Cortar por posible medicación con anabólicos, drogas estimulantes o esteroides					

CIRUGÍA	Procedimiento	Recumbencia	Sonda ET 24 mm	
	Orquiectomía	Decúbito dorsal	Orotraqueal	
	Instrumentos Especiales	Radiografía TO	Tiempo estimado de procedimiento	Problemas
	Cx. Gral.	No	2 hrs	Criptorquidia

ANESTESIA	Fármaco	Dosis	Ruta	Hora	
	Preanestésico				
	Flunixin	1.1 mg/Kg	IV	9:00 am	
	Inducción				
	Xilacina / Midazolam / Ketamina	(1 / 0.02 / 2.2) mg/Kg	IV	9:16 am	
	Mantenimiento				
ISO	CAM	Inhalada	9:20 am		

Agentes y Líquidos IV durante la cirugía	Hartman
Comentarios / Complicaciones	N/A

Protocolo No. 7

Nombre	Feo	Raza	¼ de milla	Sexo	Macho
Edad	5 años	Peso	506 kg	Riesgo anestésico	4
Signos vitales	FC: 44 lpm		FR: 18 rpm		TEMP: 37.5 °C
TLLC: 2 "	MM: Hiperémicas		Ht: 45%		PPT: 6.5 g/dl
Resumen de historia clínica	Llevaba con dolor 12 hrs				
Operación propuesta	Laparotomía exploratoria				
Antecedentes anestésicos	-		Alergias	-	
Estado mental	Dolor		Drogas	-	
Patología importante para la selección de la técnica anestésica					
Estado físico ASA	4	Riesgo tromboembólico	Medio	Riesgo respiratorio	Bajo
Estado nutricional	3	Riesgo cardiovascular	Medio	Otro	N/A
Recomendaciones para completar estudio o para preparación anestésica: N/A					
Medicación preanestésica	Xilacina				
Plan anestésico	Inducción fija, mantenimiento inhalado				
Monitorización	ECG, pulmoximetría, reflejo y posición ocular.				
Técnica anestésica	AGB				
Comentarios: Ninguno					

CIRUGÍA	Procedimiento	Recumbencia	Sonda ET 24 mm	
	Laparotomía exploratoria	Decúbito dorsal	Orotraqueal	
	Instrumentos Especiales	Radiografía TO	Tiempo estimado de procedimiento	Problemas
	Cx. Gral.	No	4 hrs	SAA

ANESTESIA	Fármaco	Dosis	Ruta	Hora
	Preanestésico			
	Xilacina	5.5 mg	IV	8:55 am
	Inducción			
	Ketamina	11.1 mg	IV	9:00 am
	Mantenimiento			
ISO	CAM	Inhalada	9:05 am	

Agentes y Líquidos IV durante la cirugía	Lidocaína
Comentarios / Complicaciones	N/A

Protocolo No. 8

Nombre	Lincoln	Raza	Hannoveriano	Sexo	Macho Castrado
Edad	15 años	Peso	498 kg	Riesgo anestésico	3
Signos vitales	FC: 32 lpm		FR: 10 rpm		TEMP: 38.6 °C
TLLC: 2 "	MM: Rosas /Húmedas		Ht: 35%		PPT: 6.5 g/dl
Resumen de historia clínica	Cólico recurrente.				
Operación propuesta	Laparotomía exploratoria				
Antecedentes anestésicos	-		Alergias	-	
Estado mental	Dolor		Drogas	-	
Patología importante para la selección de la técnica anestésica					
Estado físico ASA	2	Riesgo tromboembólico	Bajo	Riesgo respiratorio	Bajo
Estado nutricional	Bueno	Riesgo cardiovascular	Bajo	Otro	N/A
Recomendaciones para completar estudio o para preparación anestésica: N/A					
Medicación preanestésica	Xilacina				
Plan anestésico	Inducción fija, mantenimiento inhalado				
Monitorización	ECG, pulmoximetría, reflejo y posición ocular.				
Técnica anestésica	AGB				
Comentarios: Ninguno					

CIRUGÍA	Procedimiento	Recumbencia	Sonda ET 24 mm	
	Laparotomía exploratoria	Decúbito dorsal	Orotraqueal	
	Instrumentos Especiales	Radiografía TO	Tiempo estimado de procedimiento	Problemas
	Cx. Gral.	No	3 hrs	APNEA

ANESTESIA	Fármaco	Dosis	Ruta	Hora	
	Preanestésico				
	Xilacina	1.1 mg/Kg	IV	7:32 am	
	Inducción				
	GGE / Ketamina	(Dosis efecto / 2.2) mg/Kg	IV	7:49 am	
	Mantenimiento				
ISO	CAM	Inhalada	8:05 am		

Agentes y Líquidos IV durante la cirugía	Hartman, Xilacina
Comentarios / Complicaciones	N/A

Protocolo No. 9

Nombre	Rebozo	Raza	¼ de milla	Sexo	Macho
Edad	17 años	Peso	300 kg	Riesgo anestésico	3
Signos vitales	FC: 32 lpm		FR: 12 rpm		TEMP: 38.6°C
TLLC: 2 "	MM: Rosas/ Húmedas		Ht: 38%		PPT: 6.8 g/dl
Resumen de historia clínica	El caballo atoro el miembro anterior izquierdo en una rejilla de su caballeriza; al querer hacer el esfuerzo para sacar el miembro se luxó la articulación metacarpofalángica.				
Operación propuesta	Artrodexia miembro anterior izquierdo				
Antecedentes anestésicos	-		Alergias	-	
Estado mental	Tranquilo, atento, responsivo		Drogas	-	
Patología importante para la selección de la técnica anestésica					
Estado físico ASA	3	Riesgo tromboembólico	Medio	Riesgo respiratorio	Bajo
Estado nutricional	Bueno	Riesgo cardiovascular	Bajo	Otro	N/A
Recomendaciones para completar estudio o para preparación anestésica: Hemograma, química sanguínea, gasometría arterial; EGO					
Medicación preanestésica	Meglumina Flunixin				
Plan anestésico	Inducción fija, mantenimiento inhalado				
Monitorización	ECG, pulmoximetría, reflejo, auscultación y posición ocular.				
Técnica anestésica	AGB				
Comentarios: El paciente es geriatra; la cirugía se debe realizar en el menor tiempo posible cuidando mucho la dosis de medicamentos. Considerar analgesia preventiva, intraoperatoria y postoperatoria.					

CIRUGÍA	Procedimiento	Recumbencia	Sonda ET 24 mm		
	Artrodexia	Decúbito dorsal izquierdo	Orotraqueal		
	Instrumentos Especiales	Radiografía TO	Tiempo estimado de procedimiento	Problemas	
	Cx. Ortopedia	Sí	2 hrs	Geriátrico	

ANESTESIA	Fármaco	Dosis	Ruta	Hora	
	Preanestésico				
	Flunixin	1.1 mg/Kg	IV	8:00 am	
	Inducción				
	Xilacina / GGE / Ketamina	(1 / efecto / 2.2) mg/Kg	IV	9:00 am	
	Mantenimiento				
ISO	CAM	Inhalada	9:00 am		

Agentes y Líquidos IV durante la cirugía	Hartman, Lidocaína, Penicilina, Na+
Comentarios / Complicaciones	N/A

Protocolo No. 10

Nombre	El Gato	Raza	¼ de milla	Sexo	Macho Castrado
Edad	4 años	Peso	376 kg	Riesgo anestésico	4
Signos vitales	FC: 104 lpm		FR: 36 rpm		TEMP: 37.2°C
TLLC: 2 “	MM: Rosas / Húmedas		Ht: 46%		PPT: 6.4 g/dl
Resumen de historia clínica	SAA hace 24 hrs, dolor constante, distocia severa.				
Operación propuesta	Laparotomía exploratoria				
Antecedentes anestésicos	-		Alergias	-	
Estado mental	Dolor		Drogas	-	
Patología importante para la selección de la técnica anestésica					
Estado físico ASA	4	Riesgo tromboembólico	Medio	Riesgo respiratorio	Bajo
Estado nutricional	2/5	Riesgo cardiovascular	Medio	Otro	N/A
Recomendaciones para completar estudio o para preparación anestésica					
Medicación preanestésica	Meglumina Flunixin				
Plan anestésico	Inducción fija, mantenimiento inhalado				
Monitorización	ECG, pulmoximetría, reflejo y posición ocular.				
Técnica anestésica	AGB				
Comentarios: Ninguno					

CIRUGÍA	Procedimiento	Recumbencia	Sonda ET 24 mm	
	Laparotomía exploratoria	Decúbito dorsal	Orotraqueal	
	Instrumentos Especiales	Radiografía TO	Tiempo estimado de procedimiento	Problemas
	Cx. Gral.	No	3 hrs	Distensión

ANESTESIA	Fármaco	Dosis	Ruta	Hora	
	Preanestésico				
	Flunixin	1.1 mg/Kg	IV	4:30 pm	
	Inducción				
	Xilacina / Diazepam / Ketamina	(1 / 0.02 / 2.2) mg/Kg	IV	4:50 pm	
	Mantenimiento				
ISO	CAM	Inhalada	5:00 pm		

Agentes y Líquidos IV durante la cirugía	N/A
Comentarios / Complicaciones	N/A

De acuerdo con el estado físico de los caballos estos fueron clasificados según la Sociedad Americana de Anestesiología en riesgo I (1), III (3) y IV (6). Esto significa que los caballos atendidos fueron (I) 'animales sanos', con (III) enfermedades sistémicas de moderadas a graves o (IV) con enfermedades sistémicas graves que ponían en riesgo su vida (Anta i Vinyals, 2018).

La evaluación preoperatoria el estado de salud de un animal es valioso para reconocer los riesgos anestésicos, identificar las prioridades del manejo y advertir adecuadamente a los clientes antes de la cirugía, por lo tanto alguna forma de evaluación del estado de salud física es una consideración preanestésica importante; la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología es la más frecuentemente usada, sin embargo la repetibilidad de dicho sistema de puntuación se ha cuestionado, y la evidencia sugiere que el acuerdo entre observadores en la clasificación del estado de salud es deficiente en anestesia veterinaria (Brodbelt et al., 2015).

El riesgo I fue una hembra (Protocolo No. 4 / página 16) pura sangre inglés de un año seis meses que pesaba 75 kilogramos. El paciente fue ingresado para una artroscopia y fue el único plan anestésico de triple goteo; una técnica de anestesia general endovenosa. Como preanestésico se le administro xilacina, para su inducción gliceril guayacol éter y durante el mantenimiento ketamina; todo por vía intravenosa. Durante su recuperación se le administro xilacina.

Debido al esfuerzo repetitivo a los que se ven sometidos durante entrenamientos, los fragmentos osteocondrales localizados en el carpo representan una de las patologías más comunes en caballos de carrera (López et al., 2017). Durante el protocolo anestésico se ocupó: 1ro un agonista α_2 adrenérgico que causo la relajación del músculo esquelético para provocar sedación con un corto periodo de anestesia; se continuo con guaifenesina (ie. gliceril guayacol éter), el cual produjo relajación del músculo esquelético sin afectar la función diafragmática y con poco o ningún efecto sobre la función respiratoria en las dosis habituales; para mantenerse el estado anestésico con un antagonista del receptor N-metil-D-aspartato, un anestésico general de acción rápida que tiene una actividad analgésica significativa y carece de efectos depresores cardiopulmonares (Plumb, 2008). La recuperación de la anestesia con esta técnica es suave tranquila y casi sin ataxia, lo cual es necesario para salvaguardar la integridad del proceso quirúrgico y la salud del paciente (García et al., 2002).

Los riesgos III fueron una hembra y dos machos. Dos cuarto de milla (Protocolos No. 2 y 9 / página 14 y 21) de 16 y 17 años con 450 y 300 kilogramos respectivamente; y el hannoveriano (Protocolo No. 8 / página 20) de 15 años que pesaba 498 kilogramos. Los cuarto de milla ingresaron por cirugía ortopédica y el hannoveriano para laparotomía exploratoria, el plan anestésico fue igual para todos, esto fue una inducción intravenosa y un mantenimiento inhalado; una técnica de anestesia general balanceada. Los cuarto de milla fueron preanestesiados con

fluxinina e inducidos con una mezcla de xilacina, gliceril guayacol éter y ketamina; mientras que el hannoveriano fue inducido con xilacina y mantenido con gliceril guayacol éter y ketamina; el mantenimiento del estado anestésico se realizó con isoflurano. Durante los procedimientos los caballos fueron compensados por vía intravenosa con Hartman, ketamina, xilacina, lidocaína, penicilina o solución salina.

Por último, los riesgos IV fueron dos hembras y cuatro machos. La criolla (Protocolo No. 3 / página 15) de seis meses de edad que pesaba 100 kilogramos y la pura sangre inglés (Protocolo No. 5 / página 17) de ocho años que pesaba 416 kilogramos. Además de cuatro cuarto de milla (Protocolos No. 1, 6, 7 y 10 / página 13, 18, 19 y 22) que rondaban entre los cuatro a cinco años y pesaron 376, 490, 506 y 376 kilogramos, respectivamente. De igual manera, el plan anestésico fue igual para todos, esto fue una inducción intravenosa y un mantenimiento inhalado; una técnica de anestesia general balanceada. La criolla ingreso por una fractura, como preanestésico se le administro fluxinina y fue inducida con xilacina, gliceril guayacol éter y ketamina. La pura sangre ingles ingreso a causa de síndrome abdominal agudo, como preanestésico se le administro xilacina y se indujo con gliceril guayacol éter y ketamina. Por último, con respecto a los cuarto de milla, tres ingresaron para una laparotomía exploratoria y el restante para una orquiectomía; tres fueron preanestesiados con fluxinina e inducidos con una mezcla de xilacina, diazepam (diazepam o midazolam) y ketamina, a excepción de uno (Protocolo No. 7) que fue preanestesiado con xilacina e inducido con ketamina; el mantenimiento del estado anestésico se realizó con isoflurano. Durante los procedimientos los caballos fueron compensados por vía intravenosa con Harman, lidocaína, doxapram, tramadol o ketamina.

El procedimiento de laparotomía con fines diagnósticos y terapéuticos cólico del caballo es un recurso que permite determinar la decisión de continuar un tratamiento con buena probabilidad de éxito, o bien considerar la eutanasia del caballo evitando un proceso postoperatorio cruento e infructuoso (Vázquez-Rangel, 2002). Durante los protocolos anestésicos se ocupó: 1ro un agente antiinflamatorio no esteroide, que es un inhibidor muy potente de la ciclooxygenasa y presenta actividad analgésica, antiinflamatoria y antipirética, o xilacina (antes mencionado); se continuo con (i) la combinación de xilacina-guaifenesina-ketamina brindando una notable relajación muscular, o con (ii) la combinación de xilacina-diacepina-ketamina minimizando las contracciones o rigidez muscular que pudo presentarse con la ketamina sola; para mantenerse el estado anestésico con isoflurano, el cual tiene efectos como: depresión del sistema nervioso central, depresión de los centros reguladores de la temperatura corporal, aumento del flujo sanguíneo cerebral, depresión respiratoria, hipotensión, vasodilatación, depresión miocárdica y relajación muscular (García et al., 2002; Plumb, 2008).

Sintetizando, se realizaron nueve técnicas de anestesia general balanceada y una técnica de anestesia general endovenosa. La profundidad anestésica durante el protocolo endovenoso fue monitoreada a través de la frecuencia cardiaca,

frecuencia respiratoria y el pulso del animal; mientras que en los protocolos balanceados se basó en: electrocardiografía, pulsioximetría, reflejo, posición ocular, auscultación, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria.

El propósito de asegurar un nivel de anestesia es asegurar la falta de conciencia, atención, dolor y movimiento en el paciente, mientras se evitan niveles excesivos de anestesia y sus problemas asociados (Haskins, 2015). La frecuencia cardíaca en caballos tiende a mantenerse estable, sin embargo, un aumento en la frecuencia puede no ser causado por un menor nivel de anestesia y una frecuencia normal no es necesariamente un indicador de una anestesia adecuada, pero una disminución simultánea de la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria y la presión arterial podrían indicar un plano de anestesia demasiado profundo o un paro cardíaco inminente; el uso de electrocardiogramas es requisito para la diagnosis definitiva de arritmias; el pulsioxímetro funciona cuando, al centellear luz roja e infrarroja a través del tejido, mide la absorbancia de la luz, ya que la sangre arterial es diferenciada de la venosa al analizar la absorbancia pulsátil; el movimiento de la cabeza, los miembros y el tensado de los músculos en el cuello son indicativos de una profundidad ligera en la anestesia, además ya que la estimulación del ano debería resultar en contracciones reflejo, la falta de tono anal indica que el nivel de la anestesia es demasiado profundo; los ojos rotan ventral y medialmente en los primeros procesos de la anestesia, pero se vuelve central en niveles muy profundos, no debe haber nistagmo cuando se consigue la anestesia (Quandt, 2023).

La terapia con fluidos en caballos bajo anestesia puede ser controvertida, los cristaloides y coloides deben administrarse mediante criterios de valoración de la fluidoterapia dirigidos y objetivos (eg. gases en sangre, tiempo de llenado capilar, color de las membranas mucosas y variación del pulso) para cada paciente; el verdadero desafío de la anestesia equina en comparación con otras especies domésticas es devolver al paciente a la posición de pie de forma segura y sin lesiones, así el papel del anestesiista continúa durante el período de recuperación ayudando al caballo en sus intentos de ponerse de pie, ya que los caballos tienen un instinto de huida que les impide permanecer recostados en el puesto de recuperación; además, algunos pacientes intentarán ponerse de pie prematuramente debido a la necesidad de orinar después de la administración de grandes volúmenes de líquidos intravenosos (Bidwel, 2015).

Con respecto 'Espiga' (Protocolo No. 2 / página 14), el único paciente que pereció, es importante señalar que las fracturas de huesos largos, cervicales o de la base del cráneo durante la recuperación han contribuido a la mortalidad relacionada con la anestesia, ya que se ha descrito que las fracturas son responsables del 26 al 64% de todas las muertes relacionadas con anestésicos; una posible explicación se refiere a si se brindó o no asistencia durante la recuperación pues se considera que los caballos sometidos a fijación interna de fracturas tienen un mayor riesgo de sufrir más fracturas durante la recuperación (Dugdale y Taylor, 2016).

RECOMENDACIONES

Sería adecuado organizar entre el personal del hospital y los involucrados en el servicio social una serie de capacitaciones o seminarios donde sea posible actualizar la teoría y práctica en protocolos de anestesia y quirúrgicos. En ánimo de mejorar las relaciones entre personal y mejorar la calidad del servicio.

LITERATURA CITADA

- Alarcón Solís B. (2014). Manual de Prácticas de zootecnia de equinos (ed). México: Universidad Veracruzana.
- Anta i Vinyals, A. de (2018). Protocolos para el procedimiento anestésico. Ateuves 72; 24-29.
- Argueta Lopez R. y Argueta García R. (2015). Tramadol en asociación farmacológica en el control del dolor postoperatorio en protocolos analgésicos polimodales preventivos en anestesiología de equinos, pequeñas especies y otras especies no convencionales. REDVET. Revista Electronica de Veterinaria 16(12); 1-17.
- Berry S. H. (2015). Injectable Anesthetics. En Grimm K. A., Lamont L. A., Tranquilli W. J., Greene S. A. y Robertson S. A. (ed). Veterinary Anesthesia and Analgesia. The fifth Edition of Lumb and Jones (277-296). (5th ed.) EUA: Blackwell Pub.
- Bettchart-Wolfesberg R. (2015). Horses. En Grimm K. A., Lamont L. A., Tranquilli W. J., Greene S. A. y Robertson S. A. (ed). Veterinary Anesthesia and Analgesia. The fifth Edition of Lumb and Jones (857-866). (5th ed.) EUA: Blackwell Pub.
- Bidwell L. A. (2015). Comparative Anesthesia and Analgesia of Equine Patients. En Grimm K. A., Lamont L. A., Tranquilli W. J., Greene S. A. y Robertson S. A. (ed). Veterinary Anesthesia and Analgesia. The fifth Edition of Lumb and Jones (739-742). (5th ed.) EUA: Blackwell Pub.
- Bravo Paz J. (2017). Organización, funcionamiento y procedimientos del hospital para equinos de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autonoma de México
- Clutton E. (2010). Opioid Analgesia in Horses. Veterinary Clinics of North America: Equine Practice 26(3); 493-514.
- Cornick S. J. (2004). Anesthesia of the critically ill equine patient. Veterinary Clinics of North America: Equine Practice 20(1); 127-149.

- Dugdale A. HA. y Taylor P. M. (2012). Equine anaesthesia-associated mortality: where are we now? *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* 43; 242–255.
- Duran Pacheco V. A. (2014). Características, historia y evolución de los equinos en México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- García A. A., Sumano H. y Núñez E. (2002). Bases farmacológicas de la anestesia general endovenosa y de corta duración en el equino. *Veterinaria México* 33(3); 309-333.
- Haskins S. C. (2015). Monitoring Anesthetized Patients. En Grimm K. A., Lamont L. A., Tranquilli W. J., Greene S. A. y Robertson S. A. (ed). *Veterinary Anesthesia and Analgesia. The fifth Edition of Lumb and Jones (86-113)*. (5th ed.) EUA: Blackwell Pub.
- Keegan R. D. (2015). Muscle Relaxants and Neuromuscular Blockade. En Grimm K. A., Lamont L. A., Tranquilli W. J., Greene S. A. y Robertson S. A. (ed). *Veterinary Anesthesia and Analgesia. The fifth Edition of Lumb and Jones (3-10)*. (5th ed.) EUA: Blackwell Pub.
- Kiefer P., Quandt J. y Barletta M. (2023). Anesthetic recovery. En Barletta M., Quandt J. y Reed R. (ed). *Equine Anesthesia and Pain Management: A Color Handbook (125-135)*. (ed.) EUA: CRC Press.
- Llorente, I. S., García Coiradas L., Cediell Algobia R. y Alvarez Gomez De Segura I. (2007). Anestesia General en el Caballo. *Profesion Veterinaria* 16(65); 24-31.
- López M. B., Maldonado R. y Brítez A. (2017). Cirugía Artroscópica Para Extracción De Un Fragmento Ósteocondral En Un Equino Cuarto De Milla – Relato De Caso. *Compendio de Ciencias Veterinarias* 7(2); 34-41.
- Messenger K. y Reed R. (2023). Induction of anesthesia. En Barletta M., Quandt J. y Reed R. (ed). *Equine Anesthesia and Pain Management: A Color Handbook (93-102)*. (ed.) EUA: CRC Press.
- Muir W. y Yamashita K. (2000). Balanced Anesthesia in Horses. *Proceedings of the Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners* 46; 98-99.
- NCI [National Cancer Institute] (2024). Diccionario de cáncer del NCI. El sitio web del Instituto Nacional del Cáncer (<https://www.cancer.gov/espanol>).
- Ordoñez Medina R. y Tovar Corona I. (2012). Cirugía de campo en animales de abasto (ed.). Trillas: México.
- Otero P., Tarragona L., Zaccagnini A. y Esjaita E. (2016). Guía de protocolos de analgesia y anestesia más usados en la práctica quirúrgica. Richmond Vet Pharma; 1-12.

- Peña H. N. L., Cruz C. A. y Moreno F. G. (2012) Evaluación de tres protocolos de anestesia balanceada en equinos criollos, en la clínica Francisco de Asís (Soracá-Boyacá). *Revista de Medicina Veterinaria* (24); 71-83.
- Pilge S., Jordan D., Kreuzer M., Kochs E. F. y Schneider G. (2014). Burst suppression-MAC and burst suppression-CP₅₀ as measures of cerebral effects of anesthetics. *British Journal of Anesthesia* 112(6); 1067-74.
- Plumb D. C. (2008). *Plumb's Veterinary Drug Handbook* (6th ed). Blackwell Publishing: EUA.
- Posner L. P. (2018). Sedatives and Tranquilizers. En Riviere J. E. y Papich M. G. (ed). *Veterinary Pharmacology & Therapeutics* (324-368). (10th ed.) EUA: John Wiley & Sons, Inc.
- Quandt J. (2023). Anesthesia monitoring and management. En Barletta M., Quandt J. y Reed R. (ed). *Equine Anesthesia and Pain Management: A Color Handbook* (103-114). (ed.) EUA: CRC Press.
- Ussa Usaquen J. N. y Salgado Farias J. A. (2009). Determinación de hematocrito (Hto) , proteínas plasmáticas totales (ppt) y albumina (Alb) en caballos de salto antes y después de cada entrenamiento en Bogotá. Tesis de Licenciatura. Universidad de la Salle.
- Rankin D. C. (2015). Sedatives and Tranquilizers. En Grimm K. A., Lamont L. A., Tranquilli W. J., Greene S. A. y Robertson S. A. (ed). *Veterinary Anesthesia and Analgesia. The fifth Edition of Lumb and Jones* (3-10). (5th ed.) EUA: Blackwell Pub.
- Rioja Garcia E. (2015). Local Anesthetics. En Grimm K. A., Lamont L. A., Tranquilli W. J., Greene S. A. y Robertson S. A. (ed). *Veterinary Anesthesia and Analgesia. The fifth Edition of Lumb and Jones* (332-354). (5th ed.) EUA: Blackwell Pub.
- Sanchez L. C. y Robertson S. A. (2014). Pain control in horses: What do we really know? *Equine Veterinary Journal* 46; 517-523.
- Stamps C. (2021). *Horses & Ponies: Everything You Need to Know, From Bridles and Breeds to Jodhpurs and Jumping!* (ed). Dorling Kindersley Limited: China.
- Steffey E. P., Mama K. R. y Brosnan R. J. (2015). Inhalation Anesthetics. En Grimm K. A., Lamont L. A., Tranquilli W. J., Greene S. A. y Robertson S. A. (ed). *Veterinary Anesthesia and Analgesia. The fifth Edition of Lumb and Jones* (297-331). (5th ed.) EUA: Blackwell Pub.
- Tranquilli W. J., y Grimm K. A. (2015). Introduction: Use, Definitions, History, Concepts, Classification, and Considerations for Anesthesia and Analgesia.

- En Grimm K. A., Lamont L. A., Tranquilli W. J., Greene S. A. y Robertson S. A. (ed). *Veterinary Anesthesia and Analgesia. The fifth Edition of Lumb and Jones* (196-206). (5th ed.) EUA: Blackwell Pub.
- Trim C. (2023). Preanesthetic evaluation. En Barletta M., Quandt J. y Reed R. (ed). *Equine Anesthesia and Pain Management: A Color Handbook* (29-46). (ed.) EUA: CRC Press.
- Vázquez-Rangel F. J. (2002). Laparotomía en el caballo con síndrome abdominal agudo. *Revista de Sanidad Militar* 56(4); 181-185.
- Weil A. (2023). Complication of Equine Anesthesia. En Barletta M., Quandt J. y Reed R. (ed). *Equine Anesthesia and Pain Management: A Color Handbook* (137-152). (ed.) EUA: CRC Press.
- Whittem T., Beths T. y Bauquier S. H. (2015). General Pharmacology of Anesthetic and Analgesic Drugs. En Grimm K. A., Lamont L. A., Tranquilli W. J., Greene S. A. y Robertson S. A. (ed). *Veterinary Anesthesia and Analgesia. The fifth Edition of Lumb and Jones* (147-177). (5th ed.) EUA: Blackwell Pub.