

propofol, ketamina y tramadol como asociación polimodal en el mantenimiento bajo la modalidad TIVA en

*Vet. Arg. ? Vol. XXXI ? Nº 320 ? Diciembre 2014.*

Rafael Argueta López<sup>1</sup> y Rafael Argueta García<sup>2</sup>.

*(Revisión de literatura con Reporte de caso)*

## **Resumen**

En la anestesia balanceada 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 de estos a dosis bajas, minimizando los riesgos propios de la anestesia. Existen muchos protocolos evaluados en equinos pero aún quedan otros por valorar. Por lo anterior, el objetivo de este reporte de caso con revisión de literatura fue evaluar un protocolo de anestesia balanceada en equinos que hemos utilizado desde hace algún tiempo, el cual está reportado en algunas investigaciones que revisamos, con resultados satisfactorios, igual o similar a los resultados que nosotros hemos obtenido en anestesia intravenosa total (TIVA) en equinos, o como parte de protocolos anestésicos con mantenimiento inhalado, como en este reporte de caso. Los protocolos evaluados se comportaron de manera similar; a las investigaciones que revisamos; en cuanto a calidad y tiempo anestésico, los parámetros fisiológicos no se afectaron considerablemente, la hipnosis y la inmovilidad fueron suficientes lo que sugiere que son adecuados para la realización de procedimientos quirúrgicos de una hora con TIVA y superior con anestesia inhalada balanceada en equinos.

*1 M.V.Z., M. en C. Educ. Sup. Dipl. en Anest. Vet., Dipl. En Cardiol. de Peq. Esp, Dipl. En Odontol. De Peq. Esp., Dipl. En Acup., Dipl. En Clín. Del Dol., Dipl. En Med. Y Cir. De Peq. Esp. Est. Ms. Anesth. Vet. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Toluca, Estado de México. Práctica privada. Anestesiología Veterinaria. Académico, Instructor e Investigador Independiente.*

*2 M.C. Esp. En Anest. Gral. Y Ped. Jubilado del Departamento de Ciencias Biomédicas, con 36 años de trabajo en la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Toluca, Estado de México. Académico-exclusividad de tiempo completo definitivo. Jubilado de la Jefatura, Adscripción de el servicio de Anestesiología Pediátrica con 39 años de servicio en el Hospital para el Niño del DIFEM. Toluca, Estado de México. Correspondencia: Priv. De José Mariano Jiménez no. 106. Colonia Morelos. C.P. 50120. Toluca, Estado de México. .Email: [ravetmx13@hotmail.com](mailto:ravetmx13@hotmail.com)*

## Introducción

Dentro de los avances de la anestesiología ha surgido el concepto de la anestesia balanceada, equilibrada o multimodal, que más que introducir nuevos fármacos utiliza los ya existentes, de una manera diferente a la tradicional, manteniendo la intención de todo procedimiento anestésico, es decir, lograr un estado de inconsciencia, inmovilidad, analgesia, liberación del estrés y protección neurovegetativa, con recuperación suave y rápida(1,2). Se administran simultáneamente fármacos de diferentes grupos (tranquilizantes, analgésicos, relajantes musculares y anestésicos generales y locales, entre otros), a bajas dosis, potenciando sus efectos deseados y disminuyendo los efectos adversos dado que se usan en dosis bajas (3-5). Una de las principales causas de muerte durante los procedimientos quirúrgicos la constituyen los riesgos anestésicos, caracterizados por depresión cardiaca y respiratoria, hipotensión, disminución de la perfusión tisular y *shock*, que pueden culminar en la muerte del animal; por esto, se hace necesario implementar nuevos protocolos anestésicos más seguros y eficaces, y a este requerimiento responde la anestesia balanceada o multimodal (6). Según estudios realizados, la tasa de mortalidad en equinos sanos sometidos a cualquier tipo de anestesia general para procedimientos de rutinales de 0,6-1,8 %, porcentaje que aumenta cuando hay complicaciones sistémicas (7). A pesar de lo anterior, es sabido que la anestesia inhalada ofrece mayor seguridad que la inyectada, pero cuando esta no se puede realizar, debe disponerse de protocolos de anestesia general fija, eficaces y seguros para cada paciente. En tal sentido, es necesario evaluar de manera experimental toda asociación que se proponga en la especie de interés, lo que permite determinar los riesgos generados por cada una, así como los beneficios alcanzados. El examen físico completo, es súper importante para garantizar el estado de salud del animal y para tener los parámetros fisiológicos antes de la medicación. Los protocolos deben presentar una excelente y segura premedicación, inducción y mantenimiento; canalización endovenosa para la terapia de líquidos que en este caso es necesaria para la TIVA, hasta la recuperación del equino.

## Reporte de caso

En el mes de junio se solicitan los servicios de anestesiología (autor), para realizar una intervención quirúrgica en un caballo sano (se le realizaron todos los exámenes de rutina y examen físico), clasificándolo como ASA 1, el cual presentaba un absceso en la región abdominal, causado por mordedura de canino, un médico veterinario de la zona lo trató con antibióticos, pero el cuadro avanzó hasta alcanzar un volumen considerable, por lo que pide una segunda opinión y llega con nuestro cirujano del equipo, el cual decide realizar tratar quirúrgicamente el absceso, con el método tradicional, obviamente para ello se requirió mi intervención para inducir anestesia general balanceada, donde utilice un método TIVA el cual consistió,

previa asepsia y canalización se administraron:

En la premedicación omeprazol E.V. 0.4 mg/kg en asociación con metoclopramida en bolo, como analgesia preventiva, se utilizó ketoprofeno 2.0 mg/kg en bolo endovenoso, y como analgesia intraoperatoria, clorhidrato de tramadol, 1.0 mg/kg en bolo endovenoso, ketamina 1.0 mg/kg en bolo endovenoso, y xilazina al 2 % 1.0 mg/kg en bolo endovenoso. Para la inducción usamos, propofol en dosis de 4 mg/kg endovenoso a efecto hasta obtener el decúbito. Se realizó la intubación endotraqueal, para el control de la vía aérea sin problema alguno, el caballo ventiló espontáneamente satisfactoriamente, esto a una frecuencia de 6/min. Para el mantenimiento de la anestesia, utilizamos, ketamina 0.7 mg/kg, en bolos cada 20 a 25 min, más propofol 1 % 3 mg/kg en bolo cada 10 a 15 min. El total de minutos de anestesia fue de 1 hora (que es para intervenciones de esta duración donde recomendamos tanto las fuentes consultadas, como los autores de este reporte de caso revisión de literatura.

### **Hallazgos fisiológicos intraoperatorios (monitorización)**

Al inicio del estudio la frecuencia cardiaca en todos los animales se encontró entre 40-56 ppm y fue oscilando durante procedimiento, con tendencia al aumento durante la fase anestésica. La frecuencia respiratoria de los animales al inicio del estudio estuvo entre 12-14 rpm, pero con la inducción disminuyó, en la mayoría de los casos, por debajo del parámetro fisiológico y así se mantuvo durante el plano quirúrgico hasta el inicio de la recuperación. Los reflejos estuvieron presentes en todos los equinos antes de iniciar el proceso anestésico y en la premedicación, y ausentes durante el plano quirúrgico por la inconsciencia.

La inducción fue suave ¿todos los animales entraron en inconsciencia sin mostrar movimientos o nerviosismo? y rápida (2-10 min). El tiempo de recuperación registrado de un paciente a otro osciló entre 5-30 min y la recuperación total estuvo entre 20 y 60 min. Teniendo en cuenta que el mantenimiento anestésico se hizo durante 30 min, y con el tiempo de recuperación total, se puede afirmar que el tiempo de anestesia fue corto lo que es deseado en esta especie. Durante el plano III, los cuatro animales estuvieron en decúbito lateral, con buena relajación muscular, ausencia de los reflejos masticatorio y deglutorio, lo que permitió la intubación; hubo giro del globo ocular sin reacción al ruido o al tacto. En un animal la pérdida del reflejo deglutorio no fue satisfactoria.

### **Protocolo 2**

Las frecuencias cardíacas iniciales estuvieron entre 40 y 56 ppm, y una vez se inició la administración de los fármacos tuvo aumentos y descensos moderados.

Durante la recuperación aumentó considerablemente y luego se normalizó. La frecuencia respiratoria se mantuvo entre 16 y 28 rpm sin mostrar anormalidades; los reflejos estuvieron presentes en todos los equinos al inicio y durante la premedicación, y ausentes ?incluyendo el reflejo corneal? durante el plano quirúrgico.

La inducción se logró de forma rápida (5-10 min) y suave. El tiempo de recuperación osciló entre 5-8 min, y la recuperación total estuvo entre 15 y 25 min. Esto indica que este protocolo provee una buena y rápida recuperación, para un periodo de mantenimiento de 30 min. Los equinos 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.

### Protocolo 3

Con este protocolo los cuatro equinos del estudio presentaron disminución de la frecuencia cardíaca después de la premedicación, luego aumentó durante la inducción (40 y 88 ppm), y así se mantuvo durante la fase anestésica. Los reflejos estuvieron presentes en todos los equinos al inicio del procedimiento y durante la premedicación y ausentes durante el plano quirúrgico.

La inducción fue rápida y suave (6-12 min), 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 durante el plano III. La inducción fue rápida y suave, y la recuperación progresiva y suave.

*Fase de sedación.* Con los resultados obtenidos en el estudio se puede afirmar que los tres protocolos de premedicación utilizados produjeron una adecuada sedación, los parámetros fisiológicos se mantuvieron dentro de valores normales, hubo docilidad, se logró el derribo y se conservaron los reflejos, sin observar efectos de rebote.

*Fase de anestesia.* En los tres casos la inducción fue suave, no se observaron movimientos involuntarios, ni excitación nerviosa. La frecuencia cardíaca fue más estable con el primer protocolo, pero en términos generales con los tres se observaron frecuencias altas y en ningún caso hubo bradicardia; sin embargo, con este protocolo hubo descenso notorio de la frecuencia respiratoria. La flacidez

muscular fue buena en los tres protocolos, así como el nivel de inconsciencia.

*Fase de recuperación.* En los tres protocolos el despertar fue rápido, suave y en ningún paciente se observaron alucinaciones, movimientos erráticos o agresividad. La recuperación total no tardó más de una hora en ningún protocolo, siendo más prolongada con el primero.

*Efectos adversos.* En ninguno de los animales de estudio se observaron efectos adversos, ninguno mostró manifestaciones de los planos I y II (efectos de excitación), ni del plano IV que es una profundidad anestésica indeseada (paro cardiaco, respiratorio, hipotensión, *shock*).

### **Conclusiones**

Con base en los hallazgos de este estudio se pudo determinar que los protocolos de anestesia balanceada que fueron evaluados mostraron los resultados esperados de acuerdo con este tipo de anestesia. No hubo diferencias significativas entre los tratamientos, lo que permite indicar que los tres protocolos, aunque con diferencias, se comportaron de manera similar. Bajo las condiciones planteadas, en ningún caso hubo efectos indeseados por lo que se podría recomendar su uso en esta especie. Se recomienda evaluar estos protocolos en pacientes que van a ser sometidos a procedimientos quirúrgicos y en animales con diferentes patologías.

### **Bibliografía de referencia**

Argueta L. R., Argueta G. R. Tramadol en asociación con paracetamol en asociación polimodal en equinos en el control del dolor agudo posoperatorio. 2013. <http://www.engormix.com/MA-equinos/sanidad/articulos/tramadol-asociacion-con-paracetamol-t4650/165-p0.htm>

Muir WW, Yamashita K. Balanced anesthesia in horse. Proceedings of the Annual Convention of the Association American Equine Practitioner 2000;48:98-99.

Mama K. Manejo anestésico del equino: anestesia intravenosa; Department of clinical sciences, college of veterinary medicine and biomedical sciences, Colorado State University, Fort Collins, Colorado, USA. 2011

Hubbell JAE, Aarnes TK, Bednarski RM, Lerche P, Muir WW. Effect of 50 % and maximal inspired oxygen concentrations on respiratory variables in isoflurane-anesthetized horses. BMC Veterinary Research 2011;7(23):2-11.

García A, Sumano H, Núñez E. Bases farmacológicas de la anestesia general endovenosa de corta duración en el equino. Universidad Nacional Autónoma de

México 2002;33:309-333.

Mcmurphy rm, young le, marlin dj, et al. comparison of the cardiopulmonary effects of total intravenous anesthesia with romifidine, guaiphenesin, and ketamine vs halothane in horses. in: proceedings of the ann mtg am coll vet anes 1998; 13

Branson, K.R., M.E. Gross. 1994. Propofol in Veterinary Medicine, *J.A.V.M.A.* 204: 1888-1890.

---