

Práctica empresarial con énfasis en medicina interna y cirugía de grandes especies en el Centro de Veterinaria y Zootecnia C.E.S

Trabajo de grado para optar por el título de Médico Veterinario

María Alejandra Flórez Palacio

Asesor

Jorge Andrés Prada Torres

Médico Veterinario Esp. MSc

Corporación Universitaria Lasallista
Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias
Medicina Veterinaria
Caldas-Antioquia
2015

Tabla de contenido

	Pág.
1. Introducción	6
2. Justificación	7
3. Objetivos	8
3.1 Objetivo general.	8
3.2 Objetivos específicos	8
4. Caso clínico	9
Resumen	9
5. Marco teórico	10
6. Descripción del caso clínico	13
6.1 Anamnesis	13
6.2 Hallazgos al examen clínico	13
7. Resultados	16
8. Discusión	22
9. Conclusiones	28
Referencias	30

Apéndices**32**

Tabla de ilustraciones

	Pág
Figura 1. Gases sanguíneos venosos	14
Figura 2. Primer electrocardiograma realizado	15
Figura 3. Bloqueo AV de segundo grado Mobitz tipo II	16
Figura 4. Persistencia del bloqueo a pesar del ejercicio leve	17
Figura 5. Test con Atropina	17
Figura 6. Ejercicio moderado	18
Figura 7. Infusión con Dopamina en T5	18
Figura 8. Infusión con Dopamina en T20	19
Figura 9. Infusión con Dopamina en T40	19
Figura 10. T5 tras administración de hioscina	20
Figura 11. T33 tras administración de hioscina	20
Figura 12. T64 tras administración de hioscina	21

Lista de apéndices

Apéndice A. Estadística de casos observados	32
Apéndice B. Atención de casos clínicos	33
Apéndice C. Rondas académicas	34
Apéndice D. Asistencia a quirófanos	35
Apéndice E. Monitoreo de parto	36
Apéndice F. Necropsias e informes	37

1. Introducción

Las afecciones cardíacas en los equinos como los bloqueos Atrio Ventriculares, requieren de un manejo integral para el tratamiento de las mismas o en caso de enfermedades concomitantes en las que se hace necesario controlarlas e intervenirlas, es fundamental disminuir los riesgos de muerte del paciente ante cualquier procedimiento, ya que pueden generar disminución de la frecuencia cardíaca e incluso síncope, que sumados a un protocolo anestésico inadecuado aumentan la probabilidad de un compromiso fisiológico grave. Se expone un protocolo de premedicación anestésica en un equino con bloqueo Atrio Ventricular (AV) de segundo grado Mobitz tipo II en el cual se evidenciaba una bradicardia marcada al ser sometido a una artroscopia de sus huesos carpianos; se describe el caso clínico, antecedentes de la artroscopia y los procedimientos diagnósticos: pruebas de medición de gases venosos, ecocardiografía y electrocardiograma, éste demostró la irregularidad en las ondas, por lo que se realizan pruebas de esfuerzo leve a moderado, test con atropina, infusión de dopamina con seguimiento electrocardiográfico, sin cambios significativos. Administrando una dosis de N- butilbromuro de hioscina IV (0.22 mg/kg) hubo una respuesta notoria con mayor estabilidad de la frecuencia cardíaca y las ondas del electrocardiograma, por lo cual se describe el protocolo de inducción y anestesia exitosos. El objetivo de éste tipo de procedimientos es brindar nuevas alternativas para lograr mayor estabilidad anestésica de los pacientes y disminuir el riesgo de complicaciones que comprometan la vida de los mismos.

2. Justificación

Las enfermedades cardíacas en equinos son subdiagnosticadas en Colombia por diversos factores como la falta de equipos, ausencia de conocimientos avanzados sobre el tema y las funciones zootécnicas que desempeñan éstos animales. La importancia del diagnóstico oportuno, radica en generar alternativas que ayuden al paciente a tener una mejor calidad de vida e incentivar el desarrollo de investigación posterior en ésta área para obtener mejores herramientas y recursos para éste tipo de bloqueos en la actividad mioeléctrica. Una vez se logra realizar éste tipo de diagnósticos se requieren protocolos anestésicos con tratamientos eficientes y/o eficaces para la resolución de la patología o para procedimientos diferentes que requiera el paciente. En éste caso, se emplea N- Butilbromuro de hioscina en la premedicación para aumentar la frecuencia cardíaca, la simetría de las ondas y los complejos de la actividad mioeléctrica del corazón, logrando con éxito la realización del procedimiento quirúrgico. Con éste reporte de caso, se presentan nuevas alternativas en la premedicación y anestesia para equinos que padecen enfermedades cardíacas y requieren de procedimientos quirúrgicos disminuyendo su porcentaje de riesgo intraquirúrgico de muerte.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Realizar la práctica empresarial en el Centro de Veterinaria y Zootecnia C.E.S con énfasis en el área de clínica y cirugía de las grandes especies.

3.2 Objetivos específicos

-Afianzar las habilidades prácticas y conocimientos teóricos de la medicina interna y cirugía aplicadas en la clínica de grandes especies.

-Desarrollar protocolos para el monitoreo de parto y atención clínica básica del neonato equino.

-Emplear el sistema ECOP (Expediente Clínico Orientado al Problema) para la resolución de casos clínicos.

-Aplicar los conocimientos básicos farmacológicos en los tratamientos empleados de las enfermedades presentes y reconocer los productos comerciales disponibles.

4. Caso clínico

Resumen

Los bloqueos atrioventriculares (AV) de segundo grado se derivan de causas fisiológicas como el alto tono vagal o patológicas que incluyen: Imbalances electrolíticos, defectos estructurales y administración de fármacos. El bloqueo Mobitz tipo II se caracteriza por presentar intervalo P-P regular, tasa atrial rápida con dos o más ondas P no precedidas por complejo QRS (Marr y Bowen, 2010). Se presenta un equino de sexo macho, raza cuarto de milla, 5 años de edad, el cual fue remitido al Centro de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad CES para una artroscopia del carpo del miembro anterior izquierdo. En la inducción anestésica, el paciente presenta una bradicardia marcada (10 lpm), suspendiéndose el procedimiento. Posterior a su reincorporación, se le diagnostica un bloqueo AV de segundo grado Mobitz tipo II, el cual es controlado con N-butilbromuro de hioscina durante la premedicación anestésica y se interviene quirúrgicamente con éxito. Se da de alta el paciente sin tratamiento específico de la enfermedad.

Palabras clave: Bradiarritmia, butilbromuro de hioscina, anestesia, Bloqueo AV, conducción.

5. Marco teórico

Las bradiarritmias y las anomalías en la conducción son observaciones frecuentes en los equinos, las cuales se deben a reacciones fisiológicas como el alto tono vagal que se presenta en un 20 a 40% de la población sana, disritmia reconocible durante el reposo del animal y que durante el ejercicio tiende a desaparecer; cuando esto no sucede, los eventos patológicos como la enfermedad nodal atrioventricular (AV) degenerativa o inflamatoria, toxicidad por digitálicos, administración de algunos fármacos como los α -2 agonistas e inclusive los desbalances electrolíticos, son las causas más comunes de presentación (Marr y Bowen, 2010). El bloqueo AV es un trastorno en el cual los impulsos auriculares son conducidos con retraso o no son conducidos a los ventrículos en un momento en que la vía de conducción AV no está en un período refractario fisiológico. Éste bloqueo se clasifica en tres categorías:

- **Bloqueo AV de primer grado:** Prolongación anormal del intervalo P-R. Cada onda P va seguida de un complejo QRS, pero con un intervalo P-R prolongado de forma constante. La prolongación de éste intervalo puede ser consecuencia de un retraso en la conducción en el interior de la aurícula, nodo AV o el sistema His-Purkinje, siendo el retraso en la conducción del nodo AV la más común.

- **Bloqueo AV de segundo grado:** Fallo intermitente en la conducción AV. Puede dividirse en dos tipos según los patrones observados en el ECG (Electrocardiograma):

- Mobitz tipo I o Wenckebach: Prolongación progresiva del intervalo P-R antes de la onda P no conducida. La primera onda P conducida después de la onda P no conducida es la que tiene el intervalo P-R más corto del ciclo.

-Mobitz tipo II: Se define por la aparición de una sola onda P no conducida asociada a intervalos P-R constantes antes y después de un solo impulso bloqueado (intervalos P-P Y RR constantes)

- **Bloqueo AV de tercer grado:** Fallo de la conducción al ventrículo en cada onda P o cada impulso auricular, con lo que se produce una disociación AV completa, con unas frecuencias auriculares superiores a las ventriculares. Puede ser congénito (Vogler, Breithardt y Eckardt, 2012). Los bloqueos AV de segundo grado son la causa más común de bradiarritmias detectadas en caballos con alto tono vagal debido a que éste inhibe la apertura de los canales de calcio y disminuye la velocidad de conducción. La liberación de acetilcolina desde las terminaciones nerviosas parasimpáticas en el nodo sinoatrial afecta los canales de potasio, se genera hiperpolarización de tejidos liberándose factores inhibitorios que disminuyen el ritmo del marcapasos. El patrón tiende a desaparecer en cuanto el tono simpático aumenta. Se habla de bloqueo AV de segundo grado avanzado al evidenciarse intolerancia al ejercicio, colapso, frecuencias cardíacas entre 8-24 latidos por minuto (lxm) y ECG compatible con un bloqueo Mobitz tipo II. Este bloqueo puede predisponer al desarrollo de un bloqueo AV de tercer grado (Marr y Bowen 2010).

En equinos se determina una bradiarritmia cuando la frecuencia cardíaca se encuentra por debajo de los 25 latidos por minuto. Esta patología se produce por un fallo del nodo AV que evita la correcta propagación del impulso hacia el haz de his. Dentro de las causas para la presentación de esta patología se encuentra la administración de fármacos agonistas de los receptores α_2 , excesivo tono vagal, hipoxia, estimulación del sistema nervioso autónomo producido por procedimientos

dolorosos, administración de dobutamina y la hiperkalemia. En pacientes anestesiados la bradicardia puede ocurrir debido a un excesivo tono vagal inducido por intubación, tracción o presión sobre la órbita, tracción visceral, inducción con fármacos opioides, α -2 agonistas, altas dosis, anestésicos inhalables, hipotermia profunda. Los agentes inhalatorios en mayor o menor medida disminuyen la frecuencia de descarga del nodo sinusal y la conducción a nivel del NA posibilitando la aparición de bradicardias y bloqueos AV (Olivera L, 2013).

Los signos clínicos más comunes son: síncope, bradicardia, disnea, intolerancia al ejercicio y letargia (Vogler et al 2012). Se debe tener en cuenta que los bloqueos y las bradiarritmias son comunes en equinos clínicamente sanos debido a su alto tono vagal (Morgan, Raftery, Cripps, Senior y McGowan, 2011). Los principales métodos de diagnóstico son electrocardiograma y la ecocardiografía.

En el tratamiento está indicado el uso de atropina (0.02 - 0.04 mg/kg) o glicopirrolato (0.005 – 0.01 mg/kg) en caso de bajo gasto cardíaco. Sin embargo, estos medicamentos rara vez mejoran la conducción del NAV o revierten los signos clínicos. La terapia definitiva a largo plazo es la implantación de un marcapasos permanente (Olivera L, 2013). Se ha reportado el uso de N-butil bromuro de hioscina antes de la administración de medetomidina, contrarrestando los efectos del α -2 adrenérgico, los cuales son disminución de la frecuencia cardíaca, bloqueos AV de segundo grado, disociación auriculoventricular y aumento de la resistencia vascular sistémica (Perotta et al., 2014).

6. Descripción del caso clínico

6.1 Anamnesis

Se remitió al Centro de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad CES un equino, macho, de 5 años, raza cuarto de milla, función zootécnica no reportada para una artroscopia del carpo del miembro anterior izquierdo (MAI), debido a la presencia de un fragmento distal al hueso carpo radial y enfermedad articular degenerativa en la articulación carpo intermedia, detectado por placas radiográficas en vistas latero medial, antero posterior y latero medial en flexión de los carpos. La evaluación previa del médico remitente reveló inflamación en la articulación intercarpal media con claudicación 2/5 en el miembro anterior izquierdo, pulsos digitales en ambos miembros anteriores y claudicación 1/5 en el miembro anterior derecho.

6.2 Hallazgos al examen clínico

Al examen físico general, el paciente pesó 498 kg, la frecuencia cardíaca de 40 lpm, la frecuencia respiratoria en 16 rpm, las membranas mucosas rosadas y húmedas, la temperatura rectal 37.5°C y tiempo de llenado capilar 2 segundos. Se encontró normomotilidad de los 4 cuadrantes, el pulso fuerte/rítmico y pulsos digitales positivos en miembros anteriores.

Para el procedimiento, el paciente fue premedicado con Xilacina (0,8 mg/kg) IV, diazepam (0,05 mg/kg) IV, Ketamina (2,5 mg/kg) IV. Luego de la administración de

estos medicamentos presentó bradicardia marcada (10 lpm) y se decidió suspender la cirugía. El paciente se recupera de la anestesia en aproximadamente 30 minutos. Al día siguiente los monitoreos registraron una bradicardia marcada y arritmia. Se realizó medición de gases venosos para descartar causas metabólicas como imbalances electrolíticos sin encontrar anomalías.

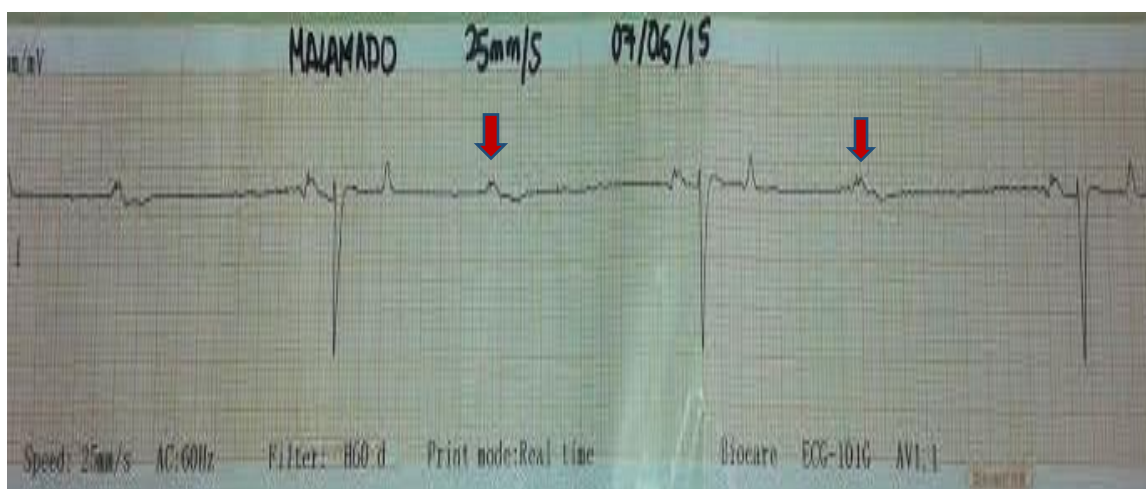
Figura 1. Gases sanguíneos venosos del paciente. No se observa alteración.

	8:00pm	Rangos de referencia		8:00 pm	Rangos referencia
Ph	7.42	7,32 – 7,44	Na +	137	132 – 146
CO2	34.3	38 - 46	K	4.0	2,4 – 4,7
O2	71		Ca ionizado	1.63	6.4, 6.08, 5.72
Ph (T)	7.417		T CO2	23.6	
CO2 (T)	35.2		Hto	40	35 – 47
O2 (T)	74.0		Hgb	13.5	11,2 – 16,4
HCO3	22.5		E (b)	-1.3	
ECF	-1.8		Glucosa	122	75 - 115
S O2	94.6		Lactato	0.54	

Valores obtenidos de International Species Information System Conventional U.S.A aplicados en el Laboratorio Clínico C.V.Z C.E.S.

En la evaluación ecocardiográfica no se encontraron hallazgos significativos ni defectos estructurales aparentes. Sin embargo, en el electrocardiograma se evidenció un bloqueo atrioventricular de segundo grado Mobitz tipo II. (Figura 1 y 2).

Figura 2: Primer electrocardiograma realizado. Se observan algunas ondas P no conductivas.



Tomado de: (Parra et al., 2015).

7. Resultados

Al identificar el diagnóstico, se decide realizar algunas pruebas para determinar la permanencia o no del bloqueo. Se realizaron pruebas de ejercicio leve (Figura 3), ejercicio moderado (Figura 5) y test con atropina (0.005 mg/kg IV) (Figura 4). Ninguna de las pruebas evidenció mejoría significativa en los electrocardiogramas.

Figura 3: Bloqueo AV de segundo grado Mobitz tipo II. Se observa un intervalo PR normal antes y después de una onda P no conductiva.



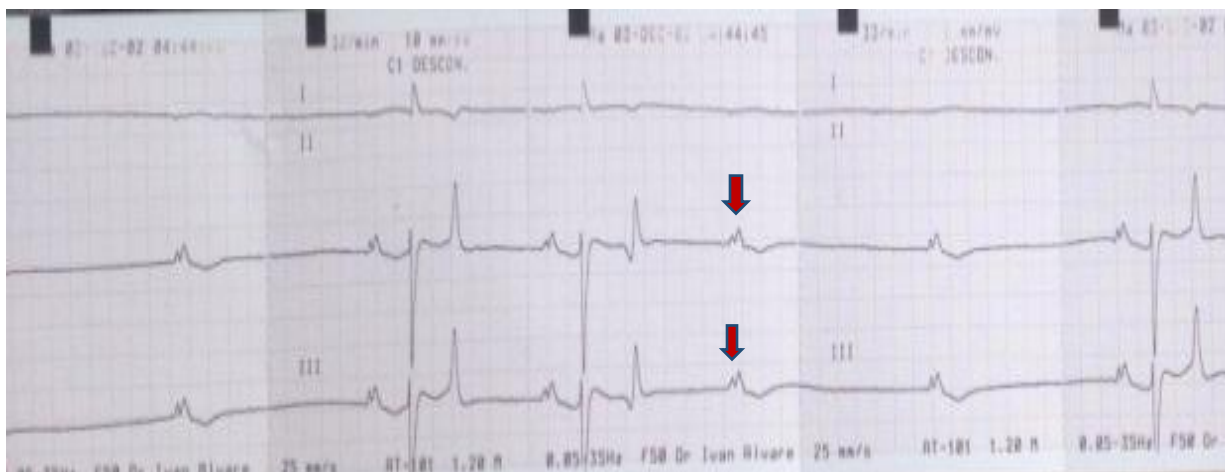
Tomado de: (Parra et al., 2015).

Figura 4: Se observa la persistencia del bloqueo a pesar de la prueba de ejercicio leve.



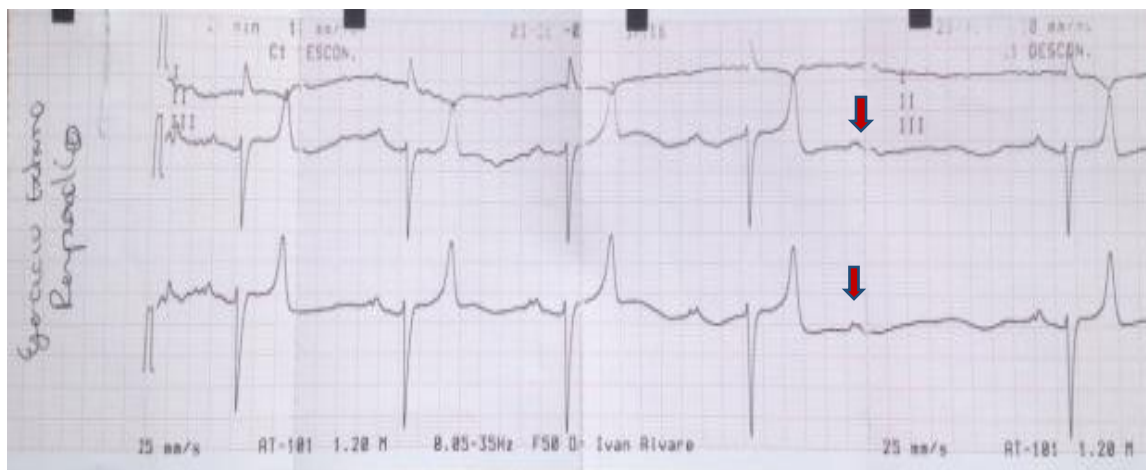
Tomado de: (Parra et al., 2015).

Figura 5: Test con atropina. No responde al medicamento observándose el mismo patrón de ondas P sin acompañamiento de un complejo QRS.



Tomado de: (Parra et al., 2015).

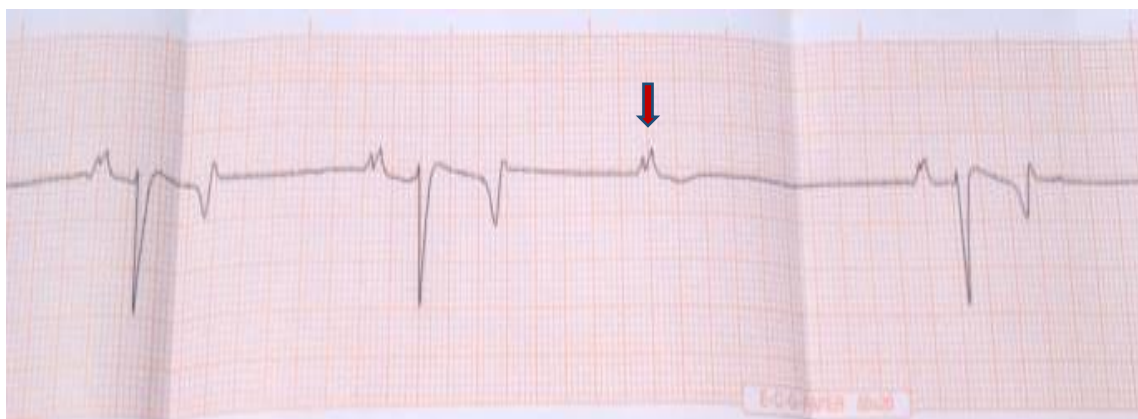
Figura 6: Ejercicio moderado. Se acentúa la arritmia. No existe uniformidad entre los tiempos de los complejos.



Tomado de: (Parra et al., 2015).

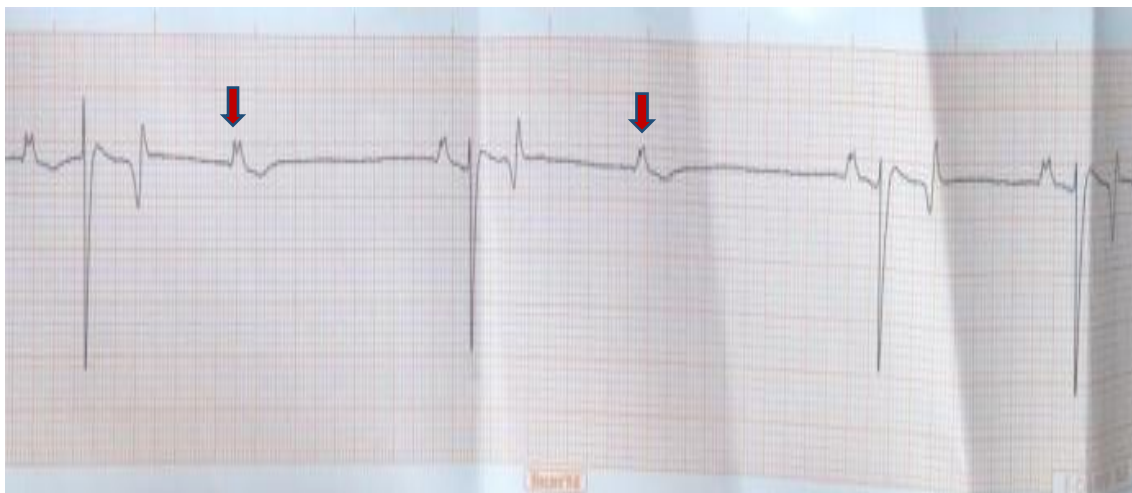
Se administró infusión con dopamina IV (ampolla 200mg/ 5ml) en 500ml de dextrosa al 5% a 0,45ml/kg/h. El paciente presentó inicialmente tos espontánea y aumento de la frecuencia cardíaca pero descendió rápidamente. Al monitoreo posterior, la frecuencia cardíaca no aumenta. Se realizaron dos electrocardiogramas en T5 (Figura 6), T20 (Figura 7) y T40 (Figura 8) tras el inicio de la infusión.

Figura 7: Infusión de dopamina en T5. Continúa el mismo patrón de las ondas P no conductivas, no hay respuesta al fármaco.



Tomado de: (Parra et al., 2015).

Figura 8: Infusión de dopamina en T20. No hay respuesta al medicamento. Se observan las ondas P sin sucesión del complejo QRST.



Tomado de: (Parra et al., 2015).

Figura 9: Infusión dopamina en T40. No hay cambio alguno del bloqueo AV de segundo grado Mobitz tipo II.

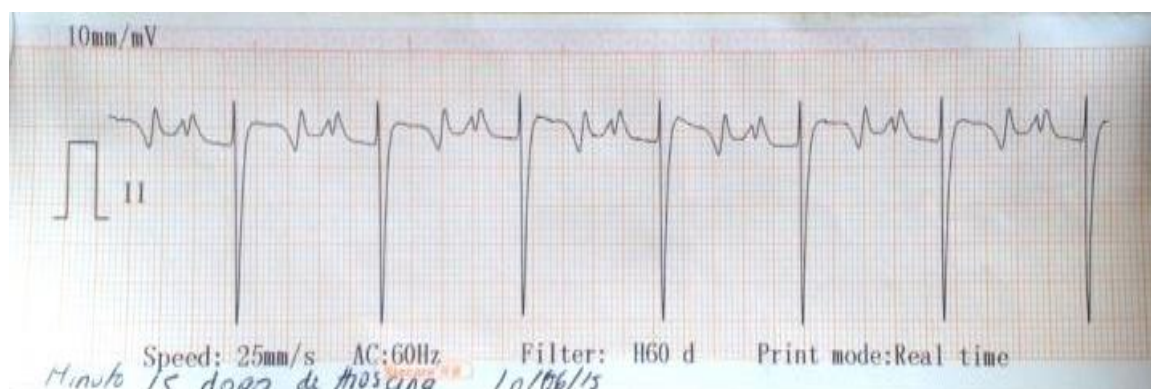


Tomado de: (Parra et al., 2015).

Al día siguiente se ejercitó el paciente durante 30 minutos y se realizó ECG pero sin mejoría evidente. Se decidió realizar prueba con N-butilbromuro de hioscina a 0.22mg/kg IV, medicamento que luego de ser administrado registró notable mejoría en

el ECG y el monitoreo de la frecuencia cardíaca (Figuras 9- 11). Al observar los cambios positivos que generó el fármaco, se incluyó en el protocolo de la inducción anestésica de la artroscopia para ejecutarla el mismo día.

Figura 10: T5 tras la administración de hioscina. Aumenta la FC, el patrón de las ondas es uniforme y se observan claramente ondas P seguidas de complejos QRST.



Tomado de: (Parra et al., 2015).

Figura 11: T33 tras la administración de hioscina. El ritmo cardíaco continúa uniforme, no se presenta el bloqueo AV y la FC permanece aumentada.



Tomado de: (Parra et al., 2015).

Figura 12. T64 tras administración de hioscina. El efecto del medicamento desaparece y reaparecen las ondas P no conductivas. De nuevo se evidencia el bloqueo AV Mobitz tipo II.



Tomado de: (Parra et al., 2015).

En la inducción anestésica se administraron N- butilbromuro de hioscina (5 ml), guayacolato de glicerilo (300 ml), Ketamina (25 ml). Se monitoreó permanentemente la frecuencia cardíaca, y a los 10 segundos posteriores a la aplicación de la hioscina, la FC aumentó a 60 lpm y se mantuvo constante durante todo el procedimiento. Durante la cirugía se administró infusión de solución cloruro de sodio (150 ml), lidocaína al 2% (75 ml) y Ketamina (30 ml) a 7 gotas/10 segundos. Así mismo, infusión de dobutamina a 100 mg en 500 ml de solución Hartman a 5 gotas/15 segundos. La cirugía se realiza de manera satisfactoria sin presentar alteraciones en signos vitales.

8. Discusión

En el desempeño del profesional veterinario como clínico equino, el diagnóstico de las enfermedades cardiovasculares como el bloqueo del nodo AV de segundo grado Mobitz tipo II requiere de pruebas como la electrocardiografía, la ecografía, pruebas de esfuerzo, ionogramas que complementen el examen físico inicial detallado. Se han reportado múltiples causas que pueden generar un bloqueo atrioventricular de segundo grado Mobitz tipo II, como causas fisiológicas, metabólicas, farmacológicas, infecciosas y degenerativas.

Los cambios en el tono vagal de los equinos producen variaciones en el ritmo cardíaco, por lo tanto es normal que presenten un bloqueo AV de segundo grado durante el reposo (Taghavi, Ghadrhan and Paphan, 2007), el cual es detectado en aproximadamente el 40% de equinos sanos durante 24 horas de continuo monitoreo por electrocardiografía. Las arritmias sinusales, bloqueo AV de segundo grado y las despolarizaciones prematuras aisladas ocurren en reposo en caballos normales, sin embargo, las arritmias son muy comunes durante el período postoperatorio en caballos sanos y caballos con enfermedad gastrointestinal sometidos a cirugía sin diferencias en la prevalencia de cualquier tipo de arritmia entre estos dos grupos de caballos (Morgan, Raftery, Cripps, Senior y McGowan, 2011). En el tejido cardíaco existen receptores muscarínicos M2 que a través del AMP cíclico inhibe la apertura de los canales de calcio que al disminuir en las células provoca la reducción de la velocidad de conducción (Marr y Bowen, 2010) . El paciente luego de ser sometido a pruebas de ejercicio leve y moderado continuaba presentando el bloqueo, evento que podría

descartar la causa fisiológica. Dentro de las causas metabólicas se ha descrito el desbalance electrolítico, específicamente hiperkalemia, hipercalcemia e hipermagnesemia, aunque en este último los mecanismos por los cuales se genera el bloqueo no están claramente establecidos. A través de los gases venosos sanguíneos realizados se descartaron los imbalances en los iones de calcio y potasio obteniendo valores normales, pero el magnesio no fue evaluado en el paciente, lo que incita que puede ser una causa de la bradiarritmia del animal.

Una de las causas farmacológicas desencadenantes de bloqueo atrioventricular de segundo grado Mobitz tipo II, es la sedación con α 2- adrenérgicos como la xilacina (Valadão, Teixeira, Neto y Marques, 2000). La activación pos sináptica de los receptores α -2 en el músculo liso vascular aumentan la vasoconstricción periférica y presión arterial, éste evento es detectado por los barorreceptores que se contrarresta aumentando el tono vagal provocando una bradicardia refleja (Olivera, L, 2013). Es probable que este medicamento desencadenara éste efecto en el paciente, debido a que fue detectado luego de la administración de la inducción anestésica. Estos tipos de bloqueo se les llama bloqueos dependientes de dosis y generalmente se acompañan de bradicardia, signo que se evidenció en este caso y son más frecuentes los de tipo auriculoventricular aunque puede ser sinoauricular o de ambas formas en el mismo animal (Valenzuela, 2004).

Al examen físico inicial no se detectan cambios representativos en las constantes fisiológicas del paciente, sólo hasta el momento de la inducción anestésica la auscultación y la bradicardia cambian demostrando anomalías del sistema cardiovascular, lo cual no puede descartar que ésta patología estuviese presente previa

a la cirugía sin ser detectada debido a que los monitoreos prequirúrgicos tuvieron un corto lapso de doce horas para demostrar un patrón irregular.

El ayuno es un factor contribuyente para la disminución de la frecuencia cardíaca y la aparición de bloqueos AV de segundo grado incrementando la actividad parasimpática. En un estudio realizado en 5 caballos purasangre se reportó que un ayuno prolongado de 24 horas genera cambios en el sistema nervioso autónomo (Ohmura, Boscan, Solano, Stanley y Jones, 2012). En este paciente, a pesar de que el ayuno no superó las 12 horas, no se puede descartar que este factor haya sido desencadenante de las alteraciones cardíacas que presentó o por lo menos que haya acentuado la patología sumado a otras circunstancias.

El uso de hioscina se prefiere en la prevención o tratamiento de la bradicardia por su acción corta y una menor disminución de la motilidad gastrointestinal a comparación de la atropina (Valadão, Teixeira, Neto y Marques, 2000) con unos mínimos efectos en el SNC debido a su pobre penetración de la barrera hematoencefálica (Sundra, Harrison, Lester, Raidal y Phillips, 2012). Éste medicamento bloquea el tono vagal vía receptores M2 del sistema nervioso parasimpático, sin excluir algún sitio del órgano a diferencia de la atropina que según las guías del Advanced Cardiovascular Life Support (ACLS) (2008) sobre fármacos para bradicardias, basadas en los manuales de la Asociación Americana del Corazón (AHA), la atropina no es efectiva en bloqueos atrioventriculares Mobitz tipo II, debido a que ésta solo aumenta la automaticidad del nodo sinusal (aurículas) y la conducción a través del nodo atrioventricular (AV) del corazón por su acción vagolítica directa, situación que se

reflejó en el paciente al no obtener cambios representativos después de su administración.

En un estudio realizado por Perotta et al. (2014) la administración previa de hioscina con α 2-adrenérgicos previene la bradicardia y bloqueos AV de segundo grado. La premedicación con hioscina genera un incremento en la frecuencia cardíaca y supresión de bradicardia inducida por α 2-adrenérgicos (Valadão et al 2000). Se realizaron dos estudios independientes utilizando N-butilbromuro de hioscina; el primero de ellos desarrollado en ponies adultos, empleó una dosis de 0.30 mg/kg IV que incrementó la FC durante 46 minutos después de la administración del fármaco (Geimer, Ekström, Ludders, Erichsen y Glead, 1995). En el segundo, una dosis de 0.14 mg/kg IV en 20 caballos e incrementó la FC durante 20 minutos (Marr y Bowen, 2010). En éste caso, la FC incrementó a 67 lpm y se mantuvo estable en T5, T20, T33 post administración de la hioscina a 0.22 mg/kg IV, sin presentar además, el bloqueo AV de segundo grado, con disminución del intervalo QT. En el monitoreo de T60 la FC se encuentra nuevamente en 18 lpm, lo que soporta que el efecto sobre el sistema cardiovascular de la hioscina comienza a descender entre los 40 a 50 minutos post administración, pero se requieren de estudios más exactos para evaluar la dosis y el tiempo de duración de los efectos óptimos del fármaco.

La dopamina es un precursor de la norepinefrina y parte de los efectos cardiovasculares son mediados a través de ésta y de los receptores dopaminérgicos DA1, α 1, β 1 y β 2. Los efectos son dosis y tiempo dependientes; así, bajas dosis (1-3 μ g/kg/min) incrementan el flujo sanguíneo mesentérico y renal, pueden aumentar la PAM (presión arterial media) y el ritmo cardíaco de una manera leve; dosis altas (>10

$\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$) producen vasoconstricción y están indicadas para el tratamiento de la hipotensión severa y bloqueos atrioventriculares avanzados (Trim, 2005). Sin embargo, la dopamina empleada en el paciente no surtió el efecto esperado con el bloqueo ni el gasto cardíaco durante la prueba del ECG, considerando la baja respuesta como una consecuencia de la dosis inadecuada o inferior para éste tipo de patología.

El mantenimiento anestésico incluye la administración de lidocaína en infusión continua la cual reduce la concentración alveolar media de los anestésicos volátiles involucrando receptores como: canales de calcio, sodio, potasio, NMDA, GABA-A y receptores vaniloides. Esto proporciona mayor estabilidad anestésica y analgésica, disminuyendo el efecto cardiopulmonar adverso (Gozalo, Gasthuys y Schauvliege, 2014). El uso de lidocaína IV a diferentes dosis durante la cirugía, ayudó a reducir el porcentaje de isoflurano necesario para mantener el plano anestésico y la depresión cardiopulmonar que genera el anestésico inhalado como lo reporta la literatura.

En un estudio realizado por Dzikiti et al (2003) (como se citó en Gozalo et al 2014) 12 caballos a los cuales les fue administrada lidocaína IV a $2.5 \text{ mg}/\text{kg}$ por 10 minutos (15 minutos después de la inducción), seguido por una infusión continua de $50 \text{ ug}/\text{kg}/\text{minuto}$ durante 75 minutos resultó en un 25% menos de requerimiento del isoflurano, inclusive, la administración de un bolo de lidocaína de $1.3 \text{ mg}/\text{kg}$ por 15 minutos seguido de una infusión continua de $50 \text{ ug}/\text{kg}/\text{minuto}$ en 8 equinos adultos disminuyó en un 27% el requerimiento de sevoflurano Rezende et al, (2011) (como se citó en Gozalo et al 2014); medida que fue adoptada durante el procedimiento quirúrgico para disminuir los efectos cardiopulmonares negativos de la anestesia inhalada y la cantidad requerida de ésta, evitando la profundización excesiva y el

compromiso de la vida. La estrategia de mantenimiento anestésico funcionó con éxito, demostrando que la combinación de lidocaína (0.05 mg/kg/min) y ketamina (3 mg/kg) durante el procedimiento proporcionó estabilidad cardiopulmonar, un plano anestésico adecuado y menor cantidad de fármaco inhalado requerido, además, el protocolo preanestésico fue eficaz aumentando la cantidad y el ritmo de los latidos cardíacos para continuar con la anestesia de una manera menos comprometedora para la vida del paciente.

9. Conclusiones

El N-butilbromuro de hioscina es eficaz en el control de la bradicardia producida por el bloqueo AV de segundo grado Mobitz tipo II, aumentando el gasto cardíaco, regulando las ondas al ECG y desapareciendo momentáneamente el bloqueo en los pacientes, aunque su uso continuo aún requiere de estudios farmacológicos posteriores para establecer la seguridad de uso. Es una alternativa efectiva en la premedicación de animales con éste tipo de patología que deben ser intervenidos quirúrgicamente. El uso de atropina, dopamina, y las pruebas de ejercicio que se realizaron no surtieron el efecto esperado, como aumento de la frecuencia cardíaca y la eliminación del bloqueo, corroborando que el uso de éstos medicamentos no son adecuados para el bloqueo específico o deben ser empleados a otras dosis para lograr el objetivo.

Aunque las pruebas diagnósticas no revelaron alteraciones estructurales, no es posible descartar éste factor como desencadenante del bloqueo a pesar de no presentar signos cardiopulmonares previos como bajo rendimiento físico, letargia o síncope. Las causas fisiológicas como el alto tono vagal que se presenta en equinos sanos son descartadas porque el patrón del bloqueo no desaparece con el ejercicio o el aumento del tono simpático. La administración de fármacos α -2 adrenérgicos puede producir estos bloqueos, lo que pudo ser la causa principal para provocar o acentuar irregularidades cardíacas previas no detectadas, pero se requieren estudios posteriores para corroborar éstas hipótesis.

La administración concurrente de hioscina con romifidina, detomidina o xilazina, previno la bradicardia y la presión arterial sistémica disminuyó por 20 minutos

eliminando además el bloqueo AV de segundo grado a una dosis IV de 0,14 mg/kg (Perotta et al., 2014). En el presente caso se empleó una dosis IV de 0,22 mg/kg y sus efectos perduraron en el minuto 33 post administración del monitoreo electrocardiográfico, evidenciando que al aumentar la dosis, el tiempo del efecto del fármaco fue mayor con respecto al estudio anterior, sin embargo, aún no está establecido una dosificación exacta y un tiempo de efecto para éstos casos.

Los medicamentos empleados durante el mantenimiento anestésico proporcionaron estabilidad, disminuyeron con eficacia los posibles efectos adversos cardiovasculares de los anestésicos inhalados, su cantidad empleada, garantizaron la analgesia y permitieron culminar con éxito el procedimiento quirúrgico.

Se requieren estudios posteriores para evaluar el uso de N- butilbromuro de hioscina a diferentes dosis y definir el tiempo más prolongado del efecto que éste tiene sobre los bloqueos AV de segundo grado Mobitz tipo II o hallar una dosis menor para emplearla regularmente y así proporcionar mejor calidad de vida en éste tipo de pacientes e incluso, descubrir otros fármacos que sirvan como alternativas para el tratamiento.

Referencias

Cynthia M. (2005). Anesthesia for the colic patient. Athens, United States of America: University of Georgia.

Geimer TR, Ekström PM, Ludders JW, Erichsen DF, Gleed RD. (1995) Haemodynamic effects of hyoscine-N-butylbromide in ponies. J Vet Pharmacol Ther. febrero 18 (1):13-6.

Gozalo-Marcilla M, Gasthuys F, Schauvliege S. (2014). Partial intravenous anaesthesia in the horse: a review of intravenous agents used to supplement equine inhalation anaesthesia. Part 1: lidocaine and ketamine. Vet Anaesth Analg. 41(4):335-45.

Marr CM, Bowen, IM. (2010) Cardiology of the horse. 2nd ed. Edinburgh ; New York: Saunders 300 p.

Morgan RA, Raftery AG, Cripps P, Senior JM, McGowan CM. (2011) The prevalence and nature of cardiac arrhythmias in horses following general anaesthesia and surgery. Acta Vet Scand. 53:62.

Ohmura H, Boscan P, Solano A, Stanley S, Jones J. (2012) Changes in heart rate, heart rate variability, and atrioventricular block during withholding of food in Thoroughbreds. Am J Vet Res 73: 508- 514.

Olivera Pérez, L. (2013). Monitorización anestésica cardiovascular. Montevideo, Uruguay: Universidad de la república.

Parra, LA; Arango, LM; Flórez, MA; Lenis, S ; Marín, J; Ruiz, S; Rojas, DM; Calle, V. (2015). Reporte de caso: Uso de N-Butilbromuro de hioscina en premedicación anestésica en un equino con un bloqueo AV Mobitz tipo II. (Manuscrito no publicado). Universidad C.E.S, Medellín, Colombia.

Perotta JH, Canola PA, Lopes MC, Évora PM, Martinez PE, Escobar A, et al. (2014). Hyoscine-N-butylbromide premedication on cardiovascular variables of horses sedated with medetomidine. *Vet Anaesth Analg.* 41(4):357-64.

Sundra TM, Harrison JL, Lester GD, Raidal SL, Phillips JK. (2012). The influence of spasmolytic agents on heart rate variability and gastrointestinal motility in normal horses. *Res Vet Sci.*93 (3):1426-33.

Taghavi Razavizadeh A, Ghadrnan Mashhadi A y Paphan A.A. (2007). The Prevalence of Cardiac Dysrhythmias in Khozestan-Arab Horses. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10: 3430-3434.

Valenzuela Aguilar, J L. (2004). Efecto de la administración endovenosa de diferentes infusiones de detomidina sobre analgesia, sedación y variables cardiorrespiratorias en equinos. Universidad Austral de Chile.

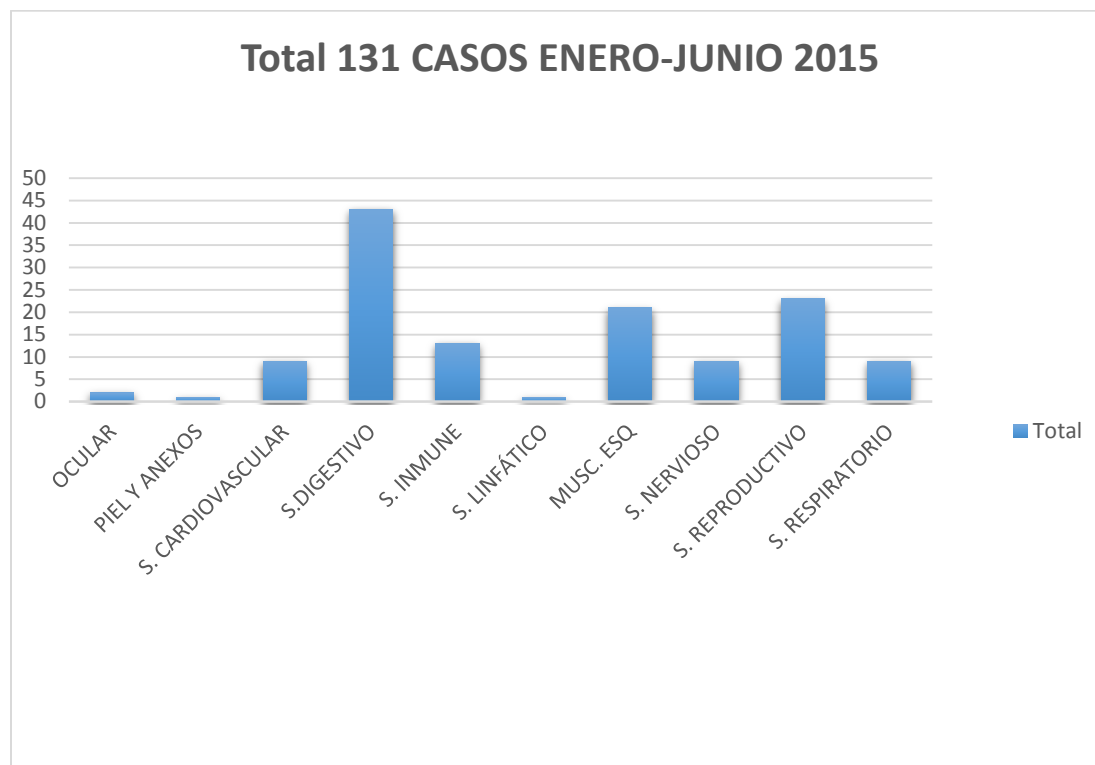
Valadão CAA, Teixeira Neto FJ, Marques JA. (2000). Evaluation of the effect of hyoscine-N-butyl bromide on the cardiovascular actions of detomidine in the horse. *Braz J Vet Res Anim Sci.*; 37 (5):00-00.

Vogler J, Breithardt G, Eckardt L. (2012). Bradiarritmias y bloqueos de la conducción. *Rev Esp Cardiol.* 65 (7):656-67.

Marr, Celia; Bowen Mark. (2010). *Cardiology of the horse*. Edinburgh: Elsevier.

Apéndices

Apéndice A. Estadística de casos observados



Apéndice B. Atención de casos clínicos

A cada rotante se le asignan uno o varios casos específicos por los cuales debe hacerse responsable, diligenciar el formato de historia clínica completa, los documentos de consentimiento informado por el propietario, realizar su examen clínico completo y llegar al diagnóstico presuntivo bajo el sistema del ECOP bajo la supervisión del clínico. Además se deben comunicar los cambios representativos en los parámetros del paciente durante el tratamiento médico.



Apéndice C. Rondas académicas

Las rondas académicas son realizadas dos veces en el día, en ésta actividad cada rotante expone sus casos clínicos a cargo. En primera instancia expone el caso clínico con todos los elementos del ECOP, luego los avances o acontecimientos recientes de relevancia. Los clínicos realizan discusiones en base a éstas patologías.



Apéndice D. Asistencia en quirófano

Se desempeñan las funciones de instrumentador, asistente del cirujano y un asistente en la anestesia. Las personas que ingresan deben tener conocimientos tanto del instrumental, las técnicas de asepsia y antisepsia en el quirófano, la farmacología de los medicamentos empleados y su utilidad, conocimientos básicos acerca del procedimiento.



Apéndice E. Monitoreo de parto

Se remiten casos de yeguas preñadas para monitoreo de parto. Se realizan ecografías dos veces por día para evaluar la fetocardia y cambios ecográficos relevantes. Se monitorea la yegua y se instaura un protocolo durante el parto para la observación detallada de las fases del mismo. Se preparan el sepsis score y el test de APGAR para la evaluación inmediata del neonato y un protocolo básico de atención del mismo (curación de ombligo, pesaje, examen clínico, tiempos de decúbito esternal, reflejo de succión, cuadripedestación, amamantamiento).



Apéndice F. Necropsias e informes

Realización de necropsias e informes detallados de los hallazgos macro y toma de muestras para histopatología.

Necropsia de caso “intoxicación por amitraz”.

