

**Manejo Clínico de Yegua Criolla Colombiana posterior a Inyección Intracarotídea  
Inadvertida.**

**Trabajo de grado para optar por el título profesional de Médico Veterinario**

**Juan Camilo Vélez Correa**

**Asesor**

**Cristian Alejandro Castillo Franz**

**Corporación Universitaria Lasallista**

**Facultad Ciencias Administrativas y Agropecuarias**

**Medicina Veterinaria**

**Caldas – Antioquia**

**2019**

## Tabla de contenido

Introducción .....	7
Justificación .....	8
Impacto tecnológico .....	8
Impacto social y economico .....	8
Objetivos.....	9
Objetivo general.....	9
Objetivos específicos .....	9
Marco Teórico.....	11
Fisiopatología del edema cerebral .....	16
Manejo de caballos con desórdenes neurológicos.....	17
Convulsiones.....	17
Tratamiento de las convulsiones agudas. ....	19
Análisis de líquido cerebroespinal (LCR) .....	21
Reporte de caso .....	24
Día de evolución: 0 .....	28
Día de evolución: 1 .....	29
Día de evolución: 2 .....	32
Día de evolución: 3 .....	36
Día de evolución: 4 .....	41

Día de evolución: 5 .....	44
Día de evolución: 6 .....	48
Discusión .....	54
Neuroproteccion por hipotermia .....	58
Método por enfriamiento extremo .....	58
Método de enfriamiento interno.....	59
Tratamiento del edema cerebral .....	61
Referencias .....	62

## Lista de ilustraciones

<b>Ilustración 1 Metas de tratamiento para convulsiones en equinos (Convit Guruceaga, A. C. 2015).</b> .....	21
<b>Ilustración 2 Parámetros para análisis de líquido cerebroespinal según la afección (Jaramillo Morales C 2017)</b> .....	23
<b>Ilustración 3 Tabla de monitoreo de constantes fisiológicas y planes diagnósticos y terapéuticos día 0</b> .....	29
<b>Ilustración 4 Tabla de monitoreo de constantes fisiológicas y planes diagnósticos y terapéuticos día 1</b> .....	31
<b>Ilustración 5 Paciente realizando crossing de miembros posteriores (Vélez C 2019)</b> .....	32
<b>Ilustración 6 Tabla de monitoreo de constantes fisiológicas y planes diagnósticos y terapéuticos día 2</b> .....	34
<b>Ilustración 7 Análisis de líquido cerebroespinal</b> .....	35
<b>Ilustración 8 Head pressing (Velez C. 2019)</b> .....	36
<b>Ilustración 9 Tabla de monitoreo de constantes fisiológicas y planes diagnósticos y terapéuticos día 3</b> .....	39
<b>Ilustración 10 Bioquímica sanguínea equino</b> .....	40
<b>Ilustración 11 Anestesia general para realizar extracción de líquido cerebroespinal y posterior análisis del mismo (Vélez C. 2019)</b> .....	40
<b>Ilustración 12 Tabla de monitoreo de constantes fisiológicas y planes diagnósticos y terapéuticos día 4</b> .....	43
<b>Ilustración 13 Hemograma equino</b> .....	44
<b>Ilustración 14 Tabla de monitoreo de constantes fisiológicas y planes diagnósticos y terapéuticos día 5</b> .....	47
<b>Ilustración 15 Hemograma equino</b> .....	47
<b>Ilustración 16 Paciente en terapia de sueño (Vélez C 2019)</b> .....	48
<b>Ilustración 17 Edema facial generalizado asimétrico que presento la paciente el día 6 de evolución (Vélez C 2019)</b> .....	51

<b>Ilustración 18 Características de la orina de aspecto turbio, color marrón y con presencia de sedimentos (Vélez C 2019) .....</b>	<b>51</b>
<b>Ilustración 19 Tabla de monitoreo de constantes fisiológicas y planes diagnósticos y terapéuticos día 6.....</b>	<b>52</b>
<b>Ilustración 20 Hemograma equino .....</b>	<b>53</b>
<b>Ilustración 21 Parámetros para establecer el sitio de la lesión según la signología (Jaramillo Morales C. 2017) .....</b>	<b>55</b>
<b>Ilustración 22 Paso a paso para determinar sitio específico de la lesión. (Jaramillo Morales C. 2017).....</b>	<b>57</b>

## Resumen

La aplicación de agonistas  $\alpha_2$  adrenérgicos en el animal es con el fin de producir sedación, efecto ansiolítico e hipnosis, además de analgesia y relajación muscular; algunos signos clínicos de sedación que pueden provocar estos fármacos son: inclinación de la cabeza, ptosis palpebral, caída del labio inferior y relajación de los músculos de la cara. La inyección intra-arterial no intencional de una gran variedad de compuestos es un peligro reconocido en la medicina humana y en la medicina veterinaria. La administración frecuente de recursos intravenosos a nivel de la vena yugular en los grandes animales puede resultar en inyección inadvertida a nivel intracarotídeo.

Los caballos con padecimientos neurológicos presentan dificultades únicas relacionadas con el manejo seguro y eficaz en el entorno hospitalario. Estos problemas pueden requerir la consideración del tamaño físico de la pesebrera, la posición adecuada del animal, el uso de restricciones y el uso de protectores de cabeza. Se debe estimar clínicamente al paciente, ser vigilante de su etapa de conciencia.

El examen neurológico se aprovecha para determinar si existe un desarreglo del sistema nervioso y, si es el asunto, localizar dónde se halla la lesión. En el caso particular del equino, el análisis neurológico se realiza luego de haber ejecutado muchas pruebas en su aparato locomotor.

## Introducción

En la práctica equina, en muchas ocasiones el Médico Veterinario debe enfrentarse con animales cuyo temperamento impide realizar con éxito procedimientos quirúrgicos o de rutina, por lo cual se usan tranquilizantes y sedantes (Galecio J. 2004).

Los sedantes se usan ampliamente en veterinaria para inmovilizar químicamente a los pacientes de cara a efectuar procedimientos incómodos. Estos fármacos también son administrados de forma rutinaria en la pre anestesia, ya que resultan beneficiosos para el desarrollo de la anestesia general. Dentro de estos se encuentran los agonistas  $\alpha$ -2 adrenérgicos, los cuales han adquirido una especial relevancia debido a sus efectos sedantes, analgésicos y anticonvulsivantes. Este grupo de fármacos producen alteraciones en el sistema cardiovascular, tales como hipertensión/hipotensión, bloqueos auriculo-ventriculares y bradicardia, que deben considerarse antes de su administración (E. Belda 2005).

Este trabajo expone un caso clínico que se presentó a la Clínica Veterinaria Lasallista Hermano Octavio Martínez López f.s.c. en el cual se realizó el manejo clínico de una yegua criolla colombiana que presentó una inyección accidental intracarotidea de un sedante, se determina la fisiopatología de la lesión, los medicamentos que se utilizaron en la solución del mismo y las posibles alternativas terapéuticas y diagnósticas que se pueden aplicar a dicho caso.

## **Justificación**

### **Impacto tecnológico**

Demostrar el correcto desempeño de un profesional de la Medicina Veterinaria haciendo correcto uso de las instalaciones de la clínica veterinaria dando así un diagnóstico y tratamiento concreto y correspondiente a una enfermedad haciendo uso de las ayudas tecnológicas proporcionadas por el centro de practica Clínica Veterinaria Lasallista. Complementando los conocimientos impartidos durante el proceso de formación con la aplicabilidad de nuevas tendencias del médico veterinario en proceso.

### **Impacto social y economico**

Ejercer la profesión de Médico Veterinario trabajando de la mano con la comunidad para solucionar problemas relacionados con la salud humana y animal desde el enfoque de la salud, generando consciencia del correcto manejo y tenencia responsable de animales. ayudando a una disminución de la incidencia de enfermedades que obliguen al propietario a invertir más recursos en la solución de las mismas.

## Objetivos

### Objetivo general

Profundizar los conocimientos adquiridos después del manejo clínico de una paciente de la Clínica Veterinaria Lasallista Hermano Octavio Martínez López, mediante la investigación en bibliografía revisada sobre el tratamiento de enfermedades complejas del sistema nervioso en pacientes equinos para afianzar conocimientos y ponerlos en práctica sobre las técnicas correctas a utilizar y las debidas ayudas diagnósticas y terapéuticas necesarias para enfrentar un caso de dicho tipo.

### Objetivos específicos

- Adquirir conocimientos necesarios para la atención de pacientes con signología nerviosa complicada mediante la revisión de literatura registrada.
- Desarrollar un marco teórico investigativo confrontado con los métodos utilizados en la Clínica Veterinaria Lasallista en el tratamiento de pacientes con enfermedad neurológica
- Emplear técnicas y maniobras necesarias para el correcto diagnóstico y tratamiento de pacientes con enfermedad neurológica complicada usando las jornadas prácticas de la Clínica Veterinaria Lasallista

- Dominar la tematica correspondiente al diagnostico y tratamiento de enfermedades neurologicas empleando dicho conocimiento en la practica y dialogo de pacientes con dicha enfermedad.

## Marco Teórico

El efecto clínico de los fármacos agonistas  $\alpha_2$  adrenérgicos en el animal es producir sedación, efecto ansiolítico e hipnosis, además de analgesia y relajación muscular. Los receptores  $\alpha_2$  adrenérgicos se localizan principalmente en sistema nervioso central (SNC) y sistema nervioso periférico (SNP), a nivel pre-sináptico y en una serie de órganos como el hígado, páncreas, riñón, plaquetas y ojos; donde cumplen funciones fisiológicas específicas. Existen cuatro subtipos de receptores  $\alpha_2$  adrenérgicos ( $\alpha_2A$ ,  $\alpha_2B$ ,  $\alpha_2C$  y  $\alpha_2D$ ) (Galecio J. 2004).

Algunos signos clínicos de sedación que pueden provocar estos fármacos son: inclinación de la cabeza, ptosis palpebral, caída del labio inferior y relajación de los músculos de la cara. Además, se puede observar en machos la relajación del músculo retractor del pene, lo cual permite al pene protruir. Sin embargo, parálisis permanente del pene no ha sido informada tras el uso de fármacos agonistas  $\alpha_2$  adrenérgicos como sucede con los derivados promacínicos. La relajación del músculo esquelético es pronunciada y generalmente está acompañada con una leve incoordinación propioceptiva. Sin embargo, estos fármacos en muy pocas ocasiones provocan el decúbito en equinos (Galecio J. 2004).

Un ambiente estresante durante la etapa de inducción puede evitar una sedación óptima debido a la liberación de catecolaminas. Existen reportes de que la administración intra-arterial de xilacina induce convulsiones o muerte súbita. Por otra parte, se ha documentado que al dosificar con una combinación de sulfonamidas con trimetoprim más detomidina puede resultar fatal, aunque no se aclara el mecanismo de acción por el

cual esto sucede. En animales con respuesta inflamatoria debe reducirse la dosis, debido a un riesgo importante a presentar efectos adversos (hipotensión, arritmias, bradicardia) a estos fármacos (Galecio J. 2004).

Los animales estresados pueden reaccionar en forma adversa, con ataxia exagerada, reacción violenta y agresiva, cuando se acerca alguien o se les toca. (Galecio J. 2004)

En respuesta a estímulos nociceptivos y estereoceptivos un equino aparentemente sedado, puede provocar un retorno rápido a la conciencia y en algunos casos dirigir golpes en contra del personal. Esto sucede con más frecuencia en el periodo donde la analgesia ya ha desaparecido. (Galecio J. 2004)

Cuando se suministra una inyección a un animal, ya sea por vía intravenosa (IV), intramuscular (IM), por vía subcutánea (SC) o por cualquier otra vía parenteral, se puede producir accidentalmente la aplicación de una inyección intra-arterial (IA). Dado que las arterias corren paralelas a muchas venas, las posibilidades son mayores cuando se usan las rutas IV. Los informes de accidente de IA son infrecuentes en la literatura médica y veterinaria, pero algunos autores, mencionan que muchos de sus colegas pueden recordar tales incidentes. Debido a las consecuencias legales de los accidentes IA, se puede suponer que la mayoría no se denuncian y, por lo tanto, es difícil realizar un análisis preciso de su incidencia (Nachreiner, R. 1965).

La inyección intra-arterial no intencional de las drogas es un riesgo reconocido en la medicina humana y en la medicina veterinaria. La administración frecuente de soluciones intravenosas a nivel de la vena yugular en los grandes animales puede

resultar en inyección inadvertida a nivel intracarotídeo. Muchos estudios experimentales se han hecho con el fin de atravesar la barrera hematoencefálica por medio de inyección intracarotídea de una variedad de compuestos, pero muy pocos informes documentan las consecuencias patológicas de la aplicación intra-arterial inadvertida en animales. La lesión cerebral que ocurre dentro de los primeros 5 minutos después de la aplicación inadvertida de un antibiótico de características lipídicas en la arteria auricular de ganado se atribuyó a oclusión vascular. La lesión cerebral después de la inyección intracarotídea de otros compuestos en el bovino y equinos se ha atribuido al traspaso de la barrera hematoencefálica, e incluye edema, hemorragia, espongirosis de la materia blanca, necrosis neuronal, necrosis vascular y trombosis (Beth A. Valentín, 2009).

La inyección intracarotídea inadvertida ocurre principalmente en el caballo durante el intento de inyecciones intravenosas a nivel yugular. El evento clínico que sigue es variable en su gravedad dependiendo de la naturaleza del compuesto inyectado y el volumen. Furr y Reed en 2015 reportan 24 casos de inyección intracarotídea, en la que se produjeron cinco muertes. También informó que los animales individuales tenían diferentes respuestas a la inyección intracarotídea del mismo fármaco. Si bien esto sugiere algún componente de sensibilidad individual del animal, la respuesta variable también podría ser producto de la entrega incompleta de la dosis, debido al método de inyección. En la mayoría de los casos, los signos ocurren segundos después de la inyección intracarotídea, pero puede retrasarse unos minutos. Los signos pueden ocurrir abruptamente y violentamente o ser precedido por unos momentos de ansiedad progresiva, temblores previos al colapso y convulsiones. Signos sistémicos como arritmias, cambios en la presión sanguínea y taquipnea con espiración prolongada. Con

fármacos solubles en agua como la xilacina, acepromacina y butorfanol, los caballos generalmente recuperan la conciencia dentro del periodo de una hora, aunque la recuperación completa puede tomar hasta 1 semana. Durante este tiempo, anomalías clínicas tales como la hiperalgesia facial, ceguera y hemiparesia pueden ser observadas. Si la inyección se produce con medicamentos oleosos o irritantes, la reacción será más aguda, y el resultado peor. Convulsiones, coma prolongado con decúbito desencadenan que la eutanasia sea la solución para evitarle mayor sufrimiento al animal. En un ambiente experimental, a tres de cinco caballos se les administraron 33mg por cada 400 kilogramos de peso corporal de derivados de la promazina (producto comercial con una concentración de 10mg/ml). Los cuales debieron ser sacrificados después de un periodo de 20 horas de decúbito prolongado. Otro animal que recibió 50 ml de solución de gluconato de calcio al 20% por inyección intracarotídea colapsó, convulsionó, y luego murió 6 minutos después de completar la inyección. El tratamiento es principalmente sintomático con la utilización de anti convulsionantes, dimetil sulfóxido intravenoso, manitol y dexametasona (Martin Furr, Stephen Reed. 2015).

Al examen post-mortem se encuentran: edema cerebral y vascular, daño endotelial, con necrosis y vacuolación en sustancia blanca subcortical (Martin Furr, Stephen Reed. 2015).

La prevención se logra mediante la colocación cuidadosa de aguja para inyección intravenosa. Idealmente, un calibre 18G, la aguja debe usarse y dirigirse en el sentido del flujo sanguíneo. Si accidentalmente se ingresa a la arteria carótida con una aguja de calibre 18G, la sangre generalmente brota solo un par de centímetros; con una aguja de calibre 20G, la sangre solo gotea incluso si está dentro de la arteria carótida. El color de

la sangre es sugerente (rojo escarlata), pero es mejor no confiarse de esta característica. Si las infusiones continuas de medicamentos son necesarias, se recomienda la colocación de un catéter intravenoso (Martin Furr, Stephen Reed. 2015).

La activación de los mecanismos fisiopatológicos en daño cerebral es compleja. Hay activación de mecanismos excitotóxicos, liberación de radicales libres, lesiones secundarias por fenómeno inflamatorio y por lesión celular mediada por el calcio, disfunción mitocondrial y fenómeno de apoptosis (Convit Guruceaga, A. C. 2015).

La barrera hematoencefálica se encuentra entre el lumen de los capilares cerebrales y la masa encefálica. Es una estructura endotelial muy especializada, formada por células endoteliales, astrocitos, microglia y pericitos capilares, que mantiene la composición química adecuada para el correcto funcionamiento de los circuitos neuronales. La barrera hematoencefálica regula el transporte activo de iones, glucosa y aminoácidos; y limita el ingreso de los componentes del plasma, glóbulos rojos y leucocitos. Si los componentes plasmáticos atraviesan la barrera hematoencefálica por daño isquémico, hemorragia intracerebral, trauma, procesos neurodegenerativos o inflamación, se van a generar compuestos neurotóxicos que pueden comprometer la función y sinapsis neuronal. Las lesiones al SNC resultan en una reacción celular inflamatoria donde hay activación de la microglia, macrófagos y astrocitos en la cercanía de las neuronas lesionadas con su posterior daño. Los mecanismos celulares y biomecánicos exactos de la disrupción de la barrera hematoencefálica no se conocen con exactitud. Estudios recientes demuestran que el óxido nítrico (NO) es el responsable de regular la vasodilatación, flujo sanguíneo cerebral y mantenimiento de las características iónicas de la membrana de la barrera. El exceso de óxido nítrico dado en

casos de meningitis, trauma o isquemia interrumpe la integridad de la barrera hematoencefálica (Convit Guruceaga, A. C. 2015).

Las únicas moléculas que atraviesan la barrera hematoencefálica con facilidad son moléculas liposolubles pequeñas (menor a 400 Dalton). Es por esta razón que casi todas las drogas que se utilizan actualmente en SNC deben cumplir con estas características moleculares (Convit Guruceaga, A. C. 2015).

### **Fisiopatología del edema cerebral**

El edema cerebral se da por acumulación de agua en el espacio intercelular y/o intracelular del cerebro y es un hallazgo frecuente en el trauma cerebral. El edema post trauma puede ser de dos tipos: vasogénico o citotóxico. El edema vasogénico se da por una disrupción de la barrera hematoencefálica donde hay paso del fluido intravascular por el endotelio (pinocitosis) o por las uniones creadas entre las células endoteliales denominadas “uniones estrechas”. El edema citotóxico se caracteriza por la acumulación de agua en las neuronas, astrocitos y microglia. Ambos tipos de edema llevan a un aumento de presión intracraneal y por consecuencia un proceso isquémico.

La hipótesis de Monroe-Kellie, establece que la suma de los volúmenes intracraneales de sangre, cerebro, líquido cefalorraquídeo y demás componentes es constante; el aumento de volumen de cualquiera de dichos componentes debe ocasionar la disminución del volumen de otro componente en la misma proporción (Convit Guruceaga, A. C. 2015).

## **Manejo de caballos con desórdenes neurológicos**

Los caballos con enfermedades neurológicas presentan problemas únicos relacionados con el manejo seguro y eficaz en el entorno hospitalario. Los animales que están gravemente comprometidos como para requerir hospitalización generalmente tienen problemas, donde es necesario modificar la administración y el alojamiento. Además, la naturaleza específica de la enfermedad neurológica dicta, en algunos casos, modalidades de manejo específicas que difieren de un caso a otro. Las principales preocupaciones del clínico son proporcionar un entorno en el que el caballo pueda ser tratado de manera segura y proteger la integridad del personal a cargo del cuidado en el proceso. Estos problemas pueden requerir la consideración del tamaño físico de la pesebrera, la posición adecuada del animal, el uso de restricciones y el uso de protectores de cabeza (Convit Guruceaga, A. C. 2015).

### **Convulsiones**

Las convulsiones pueden surgir de una amplia variedad de afecciones del SNC, como mieloencefalopatía protozoaria equina, encefalitis bacteriana, viral, micótica o verminosa, absceso bacteriano, tumores, traumatismos y toxicidad. Las convulsiones en el caballo pueden variar en gravedad, desde leves alteraciones en la conciencia hasta la presencia de convulsiones tónico-clónicas. Los caballos que están severamente

afectados o que luchan por pararse pueden confundirse con la actividad convulsiva, pero una verdadera convulsión debe estar asociada con algunos otros signos de enfermedad cerebral, como nistagmo o alteración de la concentración.

Los objetivos fundamentales para el tratamiento de las convulsiones en el caballo incluyen:

1. control inmediato del evento de convulsión
2. tratamiento específico de la causa primaria
3. protección de la seguridad de los cuidadores
4. protección del caballo para evitar autolesiones

El control efectivo de las convulsiones a corto y largo plazo es esencial para el manejo seguro del caballo. El manejo agudo de un ataque convulsivo en un caballo adulto debe intentarse con cuidado, ya que el veterinario puede sufrir lesiones importantes. Deben evitarse los movimientos bruscos y sorprendentes y los ruidos fuertes, como correr, gritar y acercarse al animal demasiado rápido, ya que pueden estimular una exacerbación de las convulsiones (Convit Guruceaga, A. C. 2015).

Los caballos pueden tener alterada la visión y la conciencia, por lo que deben abordarse con cautela para que no se sobresalten. Si el caballo está de pie, los anticonvulsivos pueden administrarse de la manera convencional. A veces es más prudente observar al caballo y primero determinar si la crisis está pasando y si se requieren medicamentos. Si el caballo está recostado, debe abordarse desde la parte dorsal para evitar los miembros posteriores, y la aplicación de anticonvulsivo deben hacerse con cuidado. Los Veterinarios deben asegurarse de ubicarse en una posición

segura en la que puedan alejarse del caballo si tiene movimientos violentos repentinos. A veces no es posible acercarse lo suficiente al caballo para administrar anticonvulsivos, y es posible que deba esperar hasta que se detenga este episodio convulsivo. Uno debe evitar la tentación de tratar de restringir físicamente al caballo de su actividad muscular. Esto es casi siempre inútil y puede causar lesiones al caballo o persona (Convit Guruceaga, A. C. 2015).

### **Tratamiento de las convulsiones agudas.**

Existe poca literatura sobre el tratamiento de los trastornos convulsivos en el caballo. Actualmente, el diazepam (0.01–0.04 mg / kg IV) se considera el fármaco de elección para el tratamiento de las convulsiones en caballos adultos o potros. Después de la administración de varias dosis (0,05, 0,1, 0,2 y 0,4 mg / kg IV) de diazepam a caballos adultos normales, no se observó ningún efecto sobre la frecuencia cardíaca, el gasto cardíaco, la presión sanguínea media a nivel de la arteria pulmonar, la frecuencia respiratoria y el pH sanguíneo. Se observó sedación leve a dosis superiores a 0,2 mg / kg, que persistieron hasta 2 horas. En el potro, el metabolismo y la eliminación de diazepam difieren de los del adulto. A los 21 días de edad, el aclaramiento de diazepam disminuyó en comparación con los potros adultos o mayores, y la vida media se prolongó ligeramente. Además, se encontró que la fracción libre de diazepam en los potros era mayor que la reportada para los adultos. Estas consideraciones llevaron a los autores a sugerir que las dosis múltiples de diazepam a potros más jóvenes que los de 21 días de edad, podrían conducir a la acumulación y al aumento de las concentraciones

plasmáticas. Se considera que el diazepam es muy seguro para su uso en pacientes comprometidos, ya que no hay efectos cardiovasculares informados, incluso en personas con infarto de miocardio. Si el diazepam es ineficaz para terminar la convulsión o si estas se repiten, se recomienda el tratamiento con fenobarbital. La administración intravenosa de fenobarbital (12 mg / kg) a caballos adultos resultó en una vida media de 18.8 horas, con un rango de 14.1 a 24 horas. A partir de esto, se anticipa que una dosis inicial de 12 mg / kg via IV, seguida de 6.6 mg / kg cada 12 horas, dará como resultado una concentración en sangre dentro del rango terapéutico deseado de 15 a 40  $\mu$ g / ml. La dosis debe administrarse lentamente, durante 20 minutos, ya que una administración más rápida conduce a una sedación más profunda. La sedación excesiva y la depresión respiratoria son preocupaciones en caballos y potros críticos, y se debe emplear la dosis más baja posible para lograr el efecto deseado. Según la experiencia del autor Convit Guruceaga, esta dosis (6.6 mg / kg IV dos veces al día) no produce una depresión respiratoria en la mayoría de los potros. Los agonistas  $\alpha$ 2 adrenérgicos (como la xilazina y la detomidina) no se recomiendan para el tratamiento de las convulsiones agudas. La xilazina disminuye el flujo sanguíneo cerebral y aumenta la presión intracraneal, que probablemente está contraindicada en el caballo convulsivo. La ketamina aumenta el flujo sanguíneo cerebral y la presión intracraneal y puede agravar las convulsiones. Los tranquilizantes derivados de la promazina (específicamente, acetilpromacina) reducen el umbral convulsivo y también debe evitarse. Sin embargo, en algunas situaciones puede ser necesario administrar estos medicamentos para controlar o inmovilizar a los animales hasta que se pueda brindar un tratamiento más apropiado (Convit Guruceaga, A. C. 2015).

<i>Objetivo</i>	<i>Tratamiento</i>	<i>Dosis</i>
Control de convulsiones (agudo)	Diazepam	0,01 - 0,4 mg/kg cada 30 min
	Fenobarbital	4 - 11 mg/kg IV
	Pentobarbital	2 - 20 mg/kg IV cada 4 horas si es necesario
Control de convulsiones (cronica)	Fenobarbital	2 - 11 mg/kg PO cada 12 horas
	Fenitoina	1 - 2 mg/kg PO cada 8 horas
Control del edema cerebral	DMSO	0,5 - 1 mg/kg de solución al 10% IV cada 12 horas
	Mannitol	0,25 - 2 mg/kg de solución al 20% IV cada 12 - 24 horas
Trastornos metabólicos correctos (si presenta)	Suplementación de oxígeno	
	Suplementación de glucosa	
	Suplementación de electrolitos	
Provisión de soporte nutricional	Alimentación por sonda	
	Nutrición intravenosa	
Minimizar el trauma	Pesebrera y protectores de cabeza	

**Ilustración 1 Metas de tratamiento para convulsiones en equinos (Convit Guruceaga, A. C. 2015).**

### **Análisis de líquido cerebrospinal (LCR)**

El análisis del LCR puede aportar valiosa información sobre el estado del sistema nervioso central. Los inconvenientes planteados en los métodos clásicos de punción del espacio subaracnoideo a nivel atlanto-occipital suelen provocar que tanto los propietarios como los Veterinarios decidan cancelar el procedimiento o realizarlo en un sitio distinto al indicado, obteniendo muestras menos representativas. La descripción de nuevas

técnicas de extracción de LCR subsanan los inconvenientes clásicamente planteados y deben alentar a los colegas a incorporar de manera rutinaria, la toma de muestras de fluido cerebroespinal como parte del protocolo diagnóstico neurológico en campo.

El abordaje de la cisterna atlanto-occipital se efectúa bajo anestesia general, con el paciente en decúbito lateral para prevenir la punción inadvertida de tejido nervioso ante eventuales movimientos de la cabeza. Someter a un paciente atáxico a una recuperación anestésica es un gran riesgo que la mayoría de los propietarios o Veterinarios no pueden o quieren asumir a campo y, además, tiene un elevado costo económico.

Las técnicas utilizadas habitualmente para recolectar el LCR, como se señala en los párrafos anteriores pueden ser peligrosas para el paciente y su Veterinario, ya que pueden contaminarse fácilmente y su costo, en el caso del abordaje atlanto-occipital es elevado.

En la siguiente tabla se describen los parámetros a evaluar en el análisis de LCR según la afección que presente el animal, siendo este diagnóstico para diversas afecciones del sistema nervioso.

<b>Parámetro</b>	<b>Normal</b>	<b>Meningitis Bacteriana</b>	<b>Meningitis Vírica</b>	<b>Tumor</b>	<b>Traumatismo</b>	<b>Hidrocefalia Interna</b>
Aspecto	Cristal de roca	Turbio	Claro	Claro o turbio	Hemorrágico	Claro
Presión	Gotea	Aumentada frecuente/	Gotea	Gotea	A veces aumentada	Claramente aumentada
Proteínas	10-70mg/dl Según Especie	Muy aumentadas	Normales o algo altas	Normales o Altas	Normales o Altas	Normales
Reacción de Pandy	Negativa (Equino +)	Positiva Clara	Positiva	Negativa o Positiva	Negativa o Positiva	Negativa
Glucosa	80mg/dl (Bov 40mg/dl)	Disminuida fuertemente	Normal	Normal	Normal	Normal
Recuento Celular	0-8 mm <sup>3</sup>	Fuertemente Elevado	Ligeramente Elevado	Normal	Eventualmente Alto	Normal
Citograma	Mononuclear	Granulocitos	Mononuclear	Células tumorales	Granulocitos	Normal

**Ilustración 2 Parámetros para análisis de líquido cerebrospinal según la afección (Jaramillo Morales C 2017)**

## Reporte de caso

El día 01/03/2019 ingresa a la Clínica Veterinaria Lasallista Hermano Octavio Martínez López f.s.c. paciente remitida para manejo hospitalario por haber presentado una aplicación intra-carotidea inadvertida de un sedante. La paciente al ingreso presenta convulsiones tónico clónicas, ceguera, alteración de algunos pares craneales, pérdida de la propiocepción, alteraciones en el estado de conciencia y alteraciones a la marcha. Al inicio se plantea manejo de las convulsiones, fluidoterapia, soporte nutricional, se suministran antiinflamatorios, y manejo diurético como tratamiento principal del edema cerebral. Se realizaron diversas ayudas diagnosticas entre exámenes de laboratorio y análisis de líquido cerebroespinal. La paciente permanece en tratamiento durante seis días y fallece el día 07/03/2019.

---

**Fecha:** 01/03/2019

**Especie:** Equino

**Edad:** No reporta

**Sexo:** Hembra

**Raza:** Caballo Criollo Colombiano

**Color:** Moro

**Procedencia:** Rionegro – Antioquia

**Dieta:** Pasto / Heno / Alfalfa

**Motivo de consulta:** Convulsiones por aplicación intra-arterial de xilazina

**Signos notados y duración:** Convulsión a la 1:00 p.m. duración de 40 minutos, luego no convulsiono más, evolución del cuadro desde el miércoles 27/02/2019.

**Tratamiento previo y respuesta:** Tranquilan ® todo el día. 2.5 cm tres veces. tres bolsas de suero con dimetil sulfoxido (DMSO), le suministraron ranitidina para la gastritis.

**Examen Clínico:**

<b>Actitud</b>	Deprimida	
<b>Temperamento</b>	No evaluable	
<b>Membranas mucosas</b>	Rosadas / Húmedas / Brillantes	
<b>Tiempo de llenado capilar</b>	2 / 3 segundos	
<b>Frecuencia cardiaca</b>	60 latidos por minuto	
<b>Frecuencia respiratoria</b>	18 respiraciones por minuto	
<b>Temperatura</b>	No evaluado	
<b>Condición Corporal</b>	7 / 9	
<b>Peso (kg)</b>	340 Kilogramos	
<b>Hematocrito (%)</b>	35 %	
<b>Proteínas Plasmáticas Totales</b>	58 g/l	
<b>Motilidad</b>	+	++
	++	++

<b>Pulsos Digitales</b>	<b>+</b>	<b>+</b>
	<b>-</b>	<b>-</b>

### Hallazgos anormales según sistema afectado:

- **General:** Depresión
- **Cardiovascular:** Taquicardia, tiempo de llenado capilar de 2/3 segundos
- **Respiratorio:** Disnea
- **Digestivo:** Hipomotilidad del cuadrante superior izquierdo
- **Musculo esquelético:** Laceraciones a nivel de las protuberancias óseas del hueso frontal, crestas faciales, arco supra orbitario, nasal, rama horizontal de la mandíbula, alas del atlas, articulación del codo, articulaciones del carpo, articulaciones del muñeco del miembro anterior y posterior, articulación del tarso
- **Piel y anexos:** Laceraciones generalizadas en rostro, miembros anteriores y posteriores
- **Nervioso:** Reflejo de amenaza ausente, reflejo pupilar directo y consensual ausente, ptosis palpebral izquierda, debilidad, ataxia, dismetría
- **Órganos de los sentidos:** Ceguera, anosmia

### Lista de problemas:

- Depresión
- Convulsiones

- Deshidratación 6/7%
- Taquicardia
- Disnea
- Laceraciones en piel

**Diagnósticos diferenciales:**

- Inyección intracarotidea ( $\alpha_2$  adrenérgicos)

**Plan diagnóstico:**

- Hemoleucograma
- Análisis de líquido cerebroespinal

**Plan terapéutico:**

- Fluidoterapia
- Suplementación con calcio
- DMSO inyectable
- Gabapentina
- Manitol
- Flunixin Meglumine
- Ranitidina

- Dexametasona

**Día de evolución: 0**

01/03/2019 (8:30 p.m.) – Ingres a paciente a las instalaciones de la clínica veterinaria, al descenso del camión a la paciente se le dificulta la marcha hacia adelante por lo que se procede a descenderla en marcha hacia atrás. Al dirigir la paciente hacia la báscula se desploma y presenta movimientos de pedaleo, luego de este episodio la paciente se reincorpora con ayuda, se realiza pesaje (340 kg) y se ingresa a la pesebrera de neurológicos. Al ingreso a la pesebrera se instaura fluidoterapia con 6 litros de solución Hartman, y se comienza tratamiento con dimetil sulfoxido (DMSO) el cual se realiza con 150 ml diluidos en dos litros de solución Hartman. Luego de esto se procede a realizar tratamiento con ozonoterapia en el cual se utilizaron 5 bolsas de 500 ml de solución Hartman para un total de 2.5 litros, durante este tratamiento la paciente presento un episodio de disconfort, durante este episodio se evidencia una descarga vaginal de color blanquecino en escasa cantidad. Luego de terminar la terapéutica la paciente presenta un episodio convulsivo en el cual hay movimientos exagerados de la mandíbula, nistagmos, temores musculares, sudoración profusa, taquicardia de 120 latidos por minuto. Durante el periodo de ingreso la paciente comienza con bruxismo exagerado. La paciente ingresa con catéter Milla 14, se le instaura extensión de anestesia.

**PDx:** Hematocrito 35% - Proteínas Plasmáticas Totales 58 g/l

**PTx:** Flunixin Meglumine 1.1 mg/kg IV cada 24 horas

Gabapentina 6 mg/kg PO cada 8 horas

DMSO 150 ml cada 12 horas (Diluido en 2 litros de solución Hartman)

Manitol 500 mg/kg IV cada 12 horas

Fluidoterapia solución Hartman 50 ml/kg/día cada 3 horas

Ranitidina 1.5 mg/kg cada 8 horas (Diluida en solución Hartman 500 ml)

Dexametasona 0.08 mg/kg (02-03)

0.06 mg/kg (03-03)

0.04 mg/kg (04-03)

0.02 mg/kg (05-03)

MONITOREO CADA 2 HORAS		2 a.m.	4 a.m.	6 a.m.	8 a.m.	10 a.m.	12 m.	2 p.m.	4 p.m.	6 p.m.	8 p.m.	10 p.m.	12 p.m.	
MONITOREO Y FUNCIONES FISIOLÓGICAS	Actitud										Deprim.			
	Temperamento										N.E			
	Temperatura										N.E			
	Fcia. Cardíaca										60 lpm			
	Fcia. Respiratoria										18 rpm			
	TLLC										2"			
	M. Mucosas										R/H/B			
	Motilidad											+	++	
	Pulsos digitales											++	++	
												+	+	
												-	-	
		Come N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>	Bebe N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>			Orina N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>			Defeca N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>					
	Hematocrito cada _ horas											35%		
PPT cada _ horas											58 g/l			
PLANES Tx Y Dx	Flunixin Meglumine 1.1 mg/kg IV SID												X	
	Gabapentina 6 mg/kg PO TID		X				X				X			
	DMSO 150 ml IV BID (Diluido en 2 lt de Solucion Hartman)			X						X				
	Manitol 500 mg/kg IV BID					X						X		
	Fluidoterapia Solucion Hartman 50 ml/kg/dia cada 3 horas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Calcio 1 ml/kg/dia IV cada 3 horas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Ranitidina 1.5 mg/kg IV TID (Diluida en Solucion Hartman 500ml)				X				X				X	
Dexametasona 0.08 mg/kg (02/03), 0.06 mg/kg (03/03), 0.04 mg/kg (04/03), 0.02 mg/kg (05/03)				X										
Cateter: Estado _____ Para cambiar _____														

### Ilustración 3 Tabla de monitoreo de constantes fisiológicas y planes diagnósticos y terapéuticos día 0

#### Día de evolución: 1

02/03/2019 (7:00 a.m.) – Paciente con actitud deprimida con marcada depresión pero que disminuye a lo largo del turno, al examen clínico la paciente presento una leve

taquicardia siendo 56 latidos por minuto la frecuencia máxima registrada, la motilidad fluctúa entre hipomotil y normomotil, predominando la normomotilidad en la mayoría de cuadrantes y monitoreos, al inicio del turno presenta pulsos digitales positivos en ambos miembros anteriores, pero al finalizar del turno se tornan negativos. El resto de las constantes fisiológicas se encuentran dentro de los rangos normales. La paciente presenta durante el turno varios episodios de discomfort en los que intenta mantenerse de pie ubicándose en las esquinas de la pesabrera como medio de apoyo. Durante el turno se evidencia una micción y una defecación de volumen y apariencia normal. Se le ofrece Branmash de 100 g el cual consume con estímulo y consume aproximadamente 1 litro de agua, la vía se encuentra permeable.

02/03/2019 (7:00 p.m.) – Paciente con depresión marcada a severa, y estupor de manera intermitente en el turno. Taquicardia máxima de 51 latidos por minuto, la frecuencia respiratoria hacia el rango superior. La motilidad digestiva, predominando hipomotil. A las 9:45 a.m. presenta un episodio de hiperexcitación, temores de intención a nivel de la musculatura del cuello y espalda, y actividad involuntaria a nivel de las orejas y labio superior, concordantes con focos convulsivos (convulsiones focales); para lo cual se aplica diazepam 0.05 mg/kg endovenoso. Dicho episodio le repite en menor intensidad y duración corta, a la 1:00 p.m. el cual resuelve por sí mismo. A las 4:45 p.m. repite un episodio de iguales manifestaciones clínicas, pero de mayor intensidad, se suministra diazepam 0.05 mg/kg IV, con respuesta satisfactoria a este. En cuanto al cuadro neurológico, presenta pérdida de propiocepción (apoya el cuerpo hacia el lado izquierdo, contra objetos fijos, head tilt leve e intermitente hacia el lado izquierdo, crossing en miembros posteriores (Ilustración 5) y anisocoria (miosis del globo ocular izquierdo y

midriasis leve en globo ocular derecho, con hiporeflexia directa y consensual al reflejo de deslumbramiento, analgesia facial sin alteraciones a la deglución (disfagia), consume 3 litros de agua, briznas de heno remojado, las cuales deben ser introducidas a la cavidad oral (no presenta aprehensión), defeca en 3 ocasiones de volumen moderado y apariencia normal, micciones 3 en volumen moderado.

MONITOREO CADA 2 HORAS		2 a.m.	4 a.m.	6 a.m.	8 a.m.	10 a.m.	12 m.	2 p.m.	4 p.m.	6 p.m.	8 p.m.	10 p.m.	12 p.m.
MONITOREO Y FUNCIONES FISIOLÓGICAS	Actitud	Deprim.	Deprim.	Deprim.	Deprim.		Deprim.			Estupor	Deprim.	Deprim.	Deprim.
	Temperamento	N.E	N.E	N.E	N.E		N.E			N.E	N.E	N.E	N.E
	Temperatura	37.7 °c	38.0 °c	37.8 °c	37.5 °c		-			38.0 °c	37.8 °c	38.3 °c	38.5 °c
	Fcia. Cardíaca	54 lpm	56 lpm	56 lpm	48 lpm		48 lpm			51 lpm	48 lpm	100 lpm	80 lpm
	Fcia. Respiratoria	16 rpm	18 rpm	18 rpm	14 rpm		-			12 rpm	12 rpm	18 rpm	18 rpm
	TLLC	2"	2"	2"	2"		2"			2"	2"	2"	2"
	M. Mucosas	R/H/B	R/H/B	R/H/B	R/S		R/H			R/H/B	R/H/B	R/H/B	R/H/B
	Motilidad	++ +	++ ++	++ ++	- +		N.E +			- -	+ +	- -	- -
		++ +	++ ++	++ ++	- +		N.E ++			+ +	+ -	- -	- -
	Pulsos digitales	- -	- -	- -	+ -		+ -			- -	- -	- -	+ +
	- -	- -	- -	- -		- -			+ -	- -	- -	- -	
	Come N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>	Bebe N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>				Orina N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>				Defeca N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>			
	Hematocrito cada _ horas												
	PPT cada _ horas												
PLANES Tx Y Dx	Flunixin Meglumine 1.1 mg/kg IV SID												X
	Gabapentina 6 mg/kg PO TID		X				X				X		
	DMSO 150 ml IV BID (Diluido en 2 lt de Solucion Hartman)			X						X			
	Manitol 500 mg/kg IV BID					X						X	
	Fluidoterapia Solucion Hartman 50 ml/kg/dia cada 3 horas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Calcio 1 ml/kg/dia IV cada 3 horas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ranitidina 1.5 mg/kg IV TID (Diluida en Solucion Hartman 500ml)				X				X				X	
Dexametasona 0.08 mg/kg (02/03), 0.06 mg/kg (03/03), 0.04 mg/kg (04/03), 0.02 mg/kg (05/03)				X									
Cateter: Estado _____ Para cambiar _____													

**Ilustración 4** Tabla de monitoreo de constantes fisiológicas y planes diagnósticos y terapéuticos día 1



**Ilustración 5 Paciente realizando crossing de miembros posteriores (Vélez C 2019)**

**Día de evolución: 2**

03/03/2019 (7:00 a.m.) – Paciente deprimida durante todo el turno, presenta taquicardias entre 80-100 latidos por minuto, taquipnea de 20 respiraciones por minuto, la motilidad fluctúa de hipomotil a amotil en los 4 cuadrantes digestivos, presenta pulsos digitales positivos en ambos miembros anteriores, la temperatura máxima es de 38.7 °C. A las 9:00 p.m. presento episodio de hiperexcitación en el cual se evidencian temblores de intención, movimientos involuntarios de orejas y labios, realiza circling, se choca en las paredes de la pesebrera continuamente, en algunas ocasiones presenta pérdida de la propiocepción y realiza pressing. Se suministra una dosis de diazepam a razón de 0.05 mg/kg vía endovenosa y disminuye la intensidad de las manifestaciones clínicas,

posterior a esto se suministra una dosis de acepromazina a razón de 0.04 mg/kg vía endovenosa y la paciente se observa tranquila. El resto del turno la paciente realiza circling continuamente, movimientos involuntarios de labios y orejas, requiere puntos de apoyo para estar estable y presenta episodios de sudoración profusa. Bruxa continuamente. No consume heno y bebe 1 litro de agua aproximadamente. Defeca en 1 ocasión de volumen y apariencia normal y micciona en 2 ocasiones.

**PTx:** Acepromazina 0.04 mg/kg IM TID

03/03/2019 (7:00 p.m.) – Paciente con marcada depresión durante todo el turno. Al examen clínico la paciente presenta un aumento de temperatura siendo 38.8 °C la temperatura máxima registrada. Una taquicardia de 84 latidos por minutos, una taquipnea de 20 respiraciones por minuto. Al finalizar del turno las mucosas esclerales se tornan levemente ictéricas. La motilidad fluctúa entre amotil a hipomotil, predominando la amotilidad en la mayoría de los monitoreos y cuadrantes. Los pulsos digitales se encuentran positivos en todos los monitoreos para los 4 miembros. A las 9:00 a.m. la paciente presenta una convulsión de una duración aproximada de 1 minuto, posteriormente se realiza una aplicación de Diazepam a dosis de 0.05 mg/kg IV, durante el turno no se presentan más episodios de convulsiones tónico clónicas como este. Persisten en la paciente signos clínicos neurológicos tales como son el head tilt, crossing en miembros posteriores, pérdida de la propiocepción, constante movimiento en circling y posterior head pressing, pérdida total de la visión con ausencia de reflejo pupilar directo y consensual (Ilustración 7). Constantemente y relacionado con episodios de excitación la paciente presenta tremores de intención y movimientos involuntarios en músculos auriculares, parpados y labios. Persiste el bruxismo fuerte durante todo el turno. La

paciente consume Branmash con avidez luego de un estímulo previo, lo mismo que el agua la cual consume aproximadamente 7 litros. Se evidencia una defecación en escasa cantidad y tres micciones luego de incorporar viruta a la pesebrera. Se realiza ozonoterapia con 1.5 litros totales, coincide con flujo vulvar en escasa cantidad.

**PTx:** Dextrosa (1 g/kg/día) Dextrosa 50% 85 ml IV cada 3 horas

Vitamina C 250 mg 7 g cada 8 horas diluido en 500 ml NaCl 20 minutos

MONITOREO CADA 2 HORAS		2 a.m.	4 a.m.	6 a.m.	8 a.m.	10 a.m.	12 m.	2 p.m.	4 p.m.	6 p.m.	8 p.m.	10 p.m.	12 p.m.	
MONITOREO Y FUNCIONES FISIOLÓGICAS	Actitud	Deprim.	Deprim.	Deprim.			Deprim.	Deprim.	Deprim.		Deprim.			
	Temperamento	N.E	N.E	N.E			N.E	N.E	N.E		N.E			
	Temperatura	38.2 °c	38.7 °c	38.2 °c			38.6 °c	38.8 °c	38.8 °c		38.7 °c			
	Fcia. Cardíaca	80 lpm	88 lpm	82 lpm			84 lpm	84 lpm	80 lpm		62 lpm			
	Fcia. Respiratoria	10 rpm	18 rpm	20 rpm			20 rpm	16 rpm	18 rpm		20 rpm			
	TLLC	2"	2"	2"			2"	2"	2"		-			
	M. Mucosas	R/H/B	R/H/B	R/H/B			R/H/B	R/H/B	Ict/H/B		-			
	Motilidad	+ -	- -	- -	- +			- -	- -	+ -		+ +		
	Pulsos digitales	+ +	+ +	+ +	+ +			+ +	+ +	+ +		+ +		
		- -	- -	- -	- -			+ +	+ +	+ +		+ +		
	Come N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>			Bebe N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>			Orina N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>			Defeca N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>				
	Hematocrito cada _ horas													
	PPT cada _ horas													
PLANES Tx Y Dx	Flunixin Meglumine 1.1 mg/kg IV SID												X	
	Gabapentina 6 mg/kg PO TID		X				X				X			
	DMSO 150 ml IV BID (Diluido en 2 lt de Solucion Hartman)			X						X				
	Manitol 500 mg/kg IV BID					X						X		
	Fluidoterapia Solucion Hartman 50 ml/kg/día cada 3 horas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Calcio 1 ml/kg/día IV cada 3 horas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Ranitidina 1.5 mg/kg IV TID (Diluida en Solucion Hartman 500ml)				X				X				X	
	Dexametasona 0.06 mg/kg (03/03), 0.04 mg/kg (04/03), 0.02 mg/kg (05/03)				X									
Acepromacina 0.04 mg/kg IM TID			X					X			X			
Cateter: Estado _____ Para cambiar _____														

**Ilustración 6** Tabla de monitoreo de constantes fisiológicas y planes diagnósticos y terapéuticos día 2

LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO  
HNO MARCO ANTONIO SERNA f.s.c.



**ANÁLISIS DE LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO EN EQUINO**

Nombre:	Recocha	Caso:	7145
Especie:	Equino	Propietario:	No reporta
Raza:	No reporta	Médico Veterinario:	Rubén Estrada
Sexo:	Hembra	Teléfono:	3201999
Edad:	Adulto	Fecha:	03/04/2019

FÍSICO	QUÍMICO	MICROSCÓPICO
Color: Incoloro (V/R Incoloro)	Pandy: Negativo (V/R Negativo)	Recuento glóbulos blancos: 0 leu/uL (V/R < 9 leu/uL) Recuento glóbulos rojos: 2.2 er/uL (V/R 0 er/uL)
Transparencia: Cristal de roca (V/R Cristal de roca, traslucido)	Glucosa: 76 mg/dl (V/R 80% del valor en plasma 1 hora antes aproximadamente)	Características al frotis: (sedimento) PMN: No se observan
pH: 8.0	Proteínas: 100 mg/dl (Tirilla) (V/R 5 -100 mg/dl (0.05 - 1 g/l))	Mononucleares: 100% (Se cuentan 10 células en la extensión)
Densidad: 1.005 (V/R 1.004-1.008)	Albumina: < 1.1 g/l	GRAM: No se observan microorganismos.
Coagulación: Negativo. (V/R Negativo, no coagula)	CA: (Alb LCR/alb suero) X 100 = N/A (Resultado bajo para albumina en LCR) (V/R <2.35)	Creatin kinasa (CK): 55 UI/L (V/R <8 UI/L) Inmunoglobulina G: 19 mg/dl (V/R de Gama globulinas en LCR 3-10 mg/dl)

Observaciones: V/R-Valor de referencia sugerido  
CA: Coeficiente albumina en LCR/suero

Eritrocitos escasos, bien conservados

**Ilustración 7 Análisis de líquido cerebrospinal**



**Ilustración 8 Head pressing (Velez C. 2019)**

**Día de evolución: 3**

04/03/2019 (7:00 a.m.) – el status mental fluctúa entre depresión severa y obtundación durante el turno, una taquicardia de 81 latidos por minuto y una leve taquipnea de 18 respiraciones por minuto. La motilidad fluctúa entre amotil e hipomotil en los 4 cuadrantes y pulsos digitales positivos en los 4 miembros. La paciente presento temores de intención, movimientos involuntarios del pabellón auricular izquierdo, labios y sudoración. Tiene una caída, pero se reincorpora rápidamente y con facilidad y se procede a administrar diazepam a una dosis de 0.05 mg/kg IV, continua el crossing de miembros posteriores, head pressing y circling, las pupilas no presentan actividad responsiva y opacidad central corneal sobre el globo ocular izquierdo. Analgesia facial solo presencia sensibilidad a nivel de la comisura labial derecha y de la oreja derecha.

04/03/2019 (7:00 p.m.) – Al inicio del turno la paciente recién acaba de pasar de un episodio convulsivo, se encuentra con sudoración profusa, pérdida de la propiocepción y dificultad a la marcha. Reporta aplicación de diazepam a dosis de 0.05 mg/kg, la yegua se estabiliza durante la mañana y se evidencia una disminución de los movimientos en circling y prefiere mantener el cuerpo apoyado en los laterales de la pesebrera. Por indicación del MV Hernando González se realiza tricotomía de la región atlanto-occipital para extracción de líquido cerebroespinal y para medición de la presión del mismo. Se realiza sedación con xilazina a dosis de 0.8 mg/kg. A las 11:57 a.m. se realiza inducción con ketamina a dosis de 2.5 mg/kg + diazepam a dosis de 0.1 mg/kg, la yegua es derribada bajo condiciones normales y se instaura un mantenimiento anestésico con triple 500 en el cual se sostiene un goteo de 18 gotas en 10 segundos, se realiza antisepsia quirúrgica en la región atlanto-occipital previamente hecha la tricotomía, se ingresa con aguja espinal calibre 18 a través del agujero que hay entre el hueso occipital y la vértebra C1 (atlas), se obtiene líquido cerebroespinal, al inicio de la extracción se observa ligera xantocromía, luego se observa color cristalino en abundante cantidad. A la medición de la presión inicialmente se encuentra a 16 mmHg, se deja salir una cantidad de líquido cerebroespinal, luego se mide de nuevo la presión y ahora se encuentra en 13mmHg, en el mismo procedimiento se toma muestra para enviar al laboratorio en tubo tapa roja con algodón y tapa lila (se anexan resultados). También se envía muestra de sangre para correlación con el líquido cerebroespinal (Ilustración 10). A las 12:27 m se disminuye el goteo a 1 gota cada segundo y se deja indicada terapia de sueño hasta que se termine completo el frasco, durante este periodo se le aplica a la paciente un litro de solución Hartman con 3ml de formol. El frasco de triple 500 finaliza a

la 1:18 p.m. la paciente permanece en decúbito lateral derecho hasta la 1:35 p.m. la paciente adopta la posición de decúbito esternal, hasta este momento la paciente estuvo con oxigenoterapia a 4 litros/minuto. A la 1:55 p.m. la paciente se reincorpora, la paciente se nota mucho mejor, presenta menos movimientos en circling, se le ofrece alimento y consume aproximadamente 200 g de Branmash y bebe 7 litros de agua con avidez, pasto en escasas cantidades. A las 4:40 p.m. la paciente presenta un episodio de convulsión tónico-clónica con tremores musculares, movimientos involuntarios de músculos auriculares, músculos de los parpados y labios. A las 4:50 p.m. se aplica diazepam a dosis de 0.1 mg/kg. La paciente no presenta mejoría inmediata y sufre varias caídas durante el episodio convulsivo el cual tuvo una duración de 37 minutos aproximadamente. Luego de esto el monitoreo presento una elevación considerable de los rangos de las constantes fisiológicas. Por motivo del episodio convulsivo no se realiza el tratamiento con ranitidina correspondiente a las 4:00 p.m. al examen clínico la paciente se encuentra deprimida, no es posible la evaluación de su temperamento. La temperatura se encuentra elevada luego del episodio convulsivo siendo 40.0 °C la temperatura registrada. Una taquicardia de 104 latidos por minuto, una taquipnea de 26 respiraciones por minuto, la motilidad fluctúa entre amotil e hipomotil, predominando la amotilidad en la mayoría de cuadrantes y monitoreos, los pulsos digitales positivos se encuentran en los 4 miembros. Se evidencia 1 micción durante el turno y no se evidencian defecaciones.

**PTx:** Se suspende tratamiento con manitol 500 mg/kg IV SID

Se suspende tratamiento con acepromacina 0.04 mg/kg IM TID

Se suspende tratamiento con dexametasona 0.02 mg/kg IV SID de la cual solo faltaba una dosis

Se instaura vitamina C 250 mg, dosis de 7 gramos diluido en NaCl 0,9% 500

ml IV TID iniciado a las 3:00 p.m.

Se instaura Prednisolona 0.5 mg/kg cada 24 horas

MONITOREO CADA 2 HORAS		2 a.m.	4 a.m.	6 a.m.	8 a.m.	10 a.m.	12 m.	2 p.m.	4 p.m.	6 p.m.	8 p.m.	10 p.m.	12 p.m.	
MONITOREO Y FUNCIONES FISIOLÓGICAS	Actitud	N.E			Deprim.	Deprim.	Aneste	Deprim.	Deprim.	Deprim.			N.E	
	Temperamento	N.E			N.E	N.E	-	N.E	N.E	N.E			N.E	
	Temperatura	38.4 °c			38.3 °c	38.4 °c	-	37.9 °c	38.2 °c	40.0 °c			38.9 °c	
	Fcia. Cardíaca	84 lpm			92 lpm	84 lpm	-	64 lpm	66 lpm	104 lpm			112 lpm	
	Fcia. Respiratoria	12 rpm			16 rpm	20 rpm	-	20 rpm	16 rpm	26 rpm			-	
	TLLC	N.E			2"	2"	-	2"	2"	N.E			N.E	
	M. Mucosas	N.E			R/H/B	Cong/H	-	R/H/B	R/H/B	N.E			N.E	
	Motilidad	- +				- -	- -		- -	- +	N.E/N.E			N.E/N.E
		- +				- +	- -		- -	- -	N.E/N.E			N.E/N.E
	Pulsos digitales	- +				+ +	+ +		+ +	+ +	N.E/N.E			N.E/N.E
		N.E/N.E				+ +	+ +		+ +	+ +	N.E/N.E			N.E/N.E
	Come N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>		Bebe N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>			Orina N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>			Defeca N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>					
	Hematocrito cada _ horas													
	PPT cada _ horas													
PLANES Tx Y Dx	Flunixin Meglumine 1.1 mg/kg IV SID												X	
	Gabapentina 6 mg/kg PO TID		X				X				X			
	DMSO 150 ml IV BID (Diluido en 2 lt de Solucion Hartman)			X						X				
	Manitol 500 mg/kg IV BID					X						X		
	Fluidoterapia Solucion Hartman 50 ml/kg/dia cada 3 horas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Calcio 0.5 ml/kg/dia IV cada 3 horas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Ranitidina 1.5 mg/kg IV TID (Diluida en Solucion Hartman 500ml)				X				X				X	
	Dexametasona 0.04 mg/kg (04/03), 0.02 mg/kg (05/03)				X									
	Acepromacina 0.04 mg/kg IM TID			X				X				X		
	Glucosa 1 gr/kg/dia (Dextrosa 50% 8.5 ml IV cada 3 horas)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Vitamina C 250 mg/kg ( 7 gramos diluido en NaCl 0.9% 500 ml) IV TID			X				X				X			
Cateter: Estado _____ Para cambiar _____														

**Ilustración 9** Tabla de monitoreo de constantes fisiológicas y planes diagnósticos y terapéuticos día 3

LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO  
HNO MARCO ANTONIO SERNA f.s.c.



**BIOQUÍMICA SANGUÍNEA EQUINO**

Nombre:	Recocha	Caso:	7146
Especie:	Equino	Propietario:	No reporta
Raza:	No reporta	Médico Veterinario:	Rubén Estrada
Sexo:	Hembra	Teléfono:	3201999
Edad:	Adulto	Fecha:	04/03/2019

Análito	Resultado	Unidades	Valor de Referencia
Glicemia	151	mg/dl	76-127
Albumina	25,7	g/l	27-42
Proteínas totales	43,3	g/l	55-73
CK (Creatina Kinasa)	2 580 *	U/L	113-333
Inmunoglobulina IgG	379	mg/dl	550-1 900 (Gamma globulinas)

Técnica: Espectrofotometría Equipo A-15 BioSystems.

**Observaciones:** \* Resultado obtenido por medio de dilución 1/10.

**Ilustración 10 Bioquímica sanguínea equino**



**Ilustración 11 Anestesia general para realizar extracción de líquido cerebroespinal y posterior análisis del mismo (Vélez C. 2019)**

**Día de evolución: 4**

05/03/2019 (7:00 a.m.) – Paciente en obtundación constante, con episodios de disociación intermitentes, durante el turno se observa head pressing continuo y traumas directos sobre la región frontal y el hueso cigomático, se evidencia circling y pérdida de la propiocepción en miembros posteriores cuando realiza head pressing. Episodios concordantes con propulsión al elevarse la cabeza, la paciente pierde tono en miembros posteriores. Presenta un episodio pre-ictal o de convulsión focalizada, donde se torna hiperexcitada, traumatismos fuertes sobre la cabeza y temores de intención en baja intensidad, se aplica diazepam 0.1 mg/kg IV en bolo, posterior a dicho bolo la paciente toma decúbito lateral derecho durante 5 min, posterior a los cuales se reincorpora por sí misma y sin dificultad. Retoma el deambular compulsivo de manera paulatina. Continúa presentando head pressing y traumas directos sobre región frontal. Presenta aumento de tamaño marcado a nivel de la región palpebral, cresta facial y la región adyacente a las comisuras labiales, todos acompañados de focos de alopecia.

Paso de sonda nasogástrica sin anomalías, se suministran 4 litros de agua temperada + 42 gramos de Electrozo-B®, y adicionalmente, prednisolona a 0.5 mg/kg. Defeca en 1 ocasión en cantidad abundante y características pastosas con predominio de líquidos.

**PTx:** Inicio de terapia con prednisolona vía SNG

dimetil sulfoxido (DMSO), última dosis 8:00 p.m. de 05/03/2019

05/03/2019 (7:00 p.m.) – Paciente en estupor, la motilidad fluctúa de amotil a hipomotil, taquicardia máxima de 116 latidos por minuto y taquipnea de 36 respiraciones por minuto. Continúa con la pérdida de la propiocepción y ataxia en la marcha de los

miembros posteriores, movimientos en circling, tremores de intención, movimientos involuntarios de pabellones auriculares, labios y epifora por el ojo derecho. A las 10:15 a.m. la paciente adopta la recumbencia y debido a esto se inicia terapia de sueño. Sedación con xilazina a 0.05 mg/kg IV y se mantuvo con triple modificado el cual se preparó con 500 ml de solución salina a 0.9%, 500 mg de ketamina y 500 mg de xilazina. Se realiza inducción con 0.05 mg/kg de Diazepam y 3 mg/kg de Ketamina para introducir aguja espinal #18 por el espacio atlanto-occipital para liberar presión intracraneana, se mantiene con el triple modificado por aproximadamente 2 horas, posteriormente la paciente se reincorpora a la 1:00 p.m. permanece tranquila con movimientos incoordinados en menor frecuencia de lo que hacía anteriormente. A las 4:00 p.m. empieza con movimientos en circling y frecuencia cardiaca de 110 latidos por minuto, se procede a administrar diazepam 0.05 mg/kg IV a lo cual la paciente responde positivamente, posterior a la aplicación, la paciente permanece en estación, head pressing y circling, pero permanece con el crossing de miembros posteriores. Se evidencian múltiples defecaciones en pluma con olor ofensivo y micciones intermitentes. Se realiza paso de sonda nasogástrica a la cual no se obtiene reflujo ni contenido y se administra 15 mg/kg de Metronidazol y 200 gr de carbón activado.

**PTx:** Se adiciona la administración de Metronidazol a 15 mg/kg cada 8 horas vía oral carbón activado 200 gr vía oral SID

Se modifica la administración de Hartman a 80 ml/kg/día cada 3 horas

MONITOREO CADA 2 HORAS		2 a.m.	4 a.m.	6 a.m.	8 a.m.	10 a.m.	12 m.	2 p.m.	4 p.m.	6 p.m.	8 p.m.	10 p.m.	12 p.m.	
MONITOREO Y FUNCIONES FISIOLÓGICAS	Actitud	Obtunda			Deprim.			Deprim.		Deprim.	Deprim.			
	Temperamento	N.E			N.E			N.E		N.E	N.E			
	Temperatura	39.2 °c			38.9 °c			37.9 °c		-	38.7 °c			
	Fcia. Cardíaca	116 lpm			116 lpm			96 lpm		107 lpm	88 lpm			
	Fcia. Respiratoria	24 rpm			36 rpm			18 rpm		50 rpm	40 rpm			
	TLLC	2"			-			3"		-	3"			
	M. Mucosas	Hip/H			-			Hip/S		-	Hip/LS			
	Motilidad	++ +			- -			- -		- -	- -			
		++ +			- -			- -		- -	- -			
	Pulsos digitales	+ +			+ +			+ +		/ /	+ +			
		+ +			/ /			N.E/N.E		/ /	- -			
		Come N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>	Bebe N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>			Orina N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>			Defeca N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>					
	Hematocrito cada _ horas													
	PPT cada _ horas													
	PLANES TX Y DX	Flunixin Meglumine 1.1 mg/kg IV SID												X
Gabapentina 6 mg/kg PO TID			X				X				X			
Fluidoterapia Solucion Hartman 50 ml/kg/día cada 3 horas ( Bolos de 2 lt Solucion Hartman + 22 ml Calcio (0.5 ml/kg/día) + 85 ml Dextrosa 50% (Glucosa 1 gr/kg/día))		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ranitidina 1.5 mg/kg IV TID (Diluida en NaCl 0.9% 100 ml)					X				X					X
Vitamina C 250 mg/kg ( 7 gramos diluido en NaCl 0.9% 500 ml) IV TID				X				X				X		
Prednisolona 0.5 mg/kg PO BID				X						X				
Cateter: Estado _____ Para cambiar _____														

**Ilustración 12** Tabla de monitoreo de constantes fisiológicas y planes diagnósticos y terapéuticos día 4

LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO  
Hno. MARCO ANTONIO SERNA f.s.c.



**HEMOGRAMA EQUINO**

Nombre:	Recocha	Caso:	7150
Especie:	Equino	Propietario:	No reporta
Raza:	No reporta	Médico Veterinario:	Rubén Estrada
Sexo:	Hembra	Teléfono:	3201999
Edad:	No reporta	Fecha:	05/03/2019

Serie Roja	Valor	Unidad	V.R.		Valor	Unidad	V.R.
Eritrocitos	9.52	milli/jl	6,0-9,5	Anisocitosis	+	- a +++	Negativo
Hemoglobina	18.0	g/dl	11,2-16,4	Hipocromía	-	- a +++	Negativo
Hematocrito	49.9	%	32-47	Howell-Jolly	-	- a +++	Negativo
V.C.M	52	fl	40-61	Plaquetas	92	x 10 <sup>9</sup> /jl	100-270
H.C.M	18.9	Pg	15-19	Proteínas P	68	g/l	61-80
C. Hb.C.M	36	g/dl	32-39	Fibrinógeno	2	g/l	1-4
ADE	20.1	%	18-22				

Serie Blanca	Valor	Unidad	V.R.		Valor	Unidad	V.R.
Formula Absoluta				Formula Relativa			
Leucocitos totales	4.750	/jl	5,000-11,000	Leucocitos x 100			
Basófilos	0	/jl	0-300	Basófilos	0	%	0-3%
Eosinófilos	0	/jl	100-800	Eosinófilos	0	%	1-8%
Neutrófilos	2.043	/jl	2200-6100	Neutrófilos	43	%	33-70%
Bandas	950	/jl	0-200	Bandas	20	%	0-3%
Linfocitos	1.568	/jl	1500-6500	Linfocitos	33	%	24-60%
Monocitos	190	/jl	0-600	Monocitos	4	%	0-7%

Técnica: Impedancia eléctrica. Reactor Lator Vel. Microscopía óptica. Coloración Wright.

Serie Roja	Muestra hemoconcentrada; Crenocitos ++.
Serie Blanca	Leucopenia ligera con neutropenia absoluta. Bandemia absoluta. Se observan cuerpos de Döhle ++ y 1 célula con núcleo en forma de anillo.
Serie Plaquetaria	Trombocitopenia ligera.

Analito	Resultado	Unidades	Valor de Referencia
AST (Aspartato aminotransferasa)	2 850 *	U/L	226-366
Creatinina	1.56	mg/dl	1.2-1.9
Ggt (Gamma glutamil transferasa)	16	U/l	9-25
Urea	29	mg/dl	25-50
BUN	14	mg/dl	10-30

Técnica: Espectrofotómetro equipo A-10 Hoxymera.

Observaciones: \* Resultado obtenido por medio de dilución 1/10.

## Ilustración 13 Hemograma equino

### Día de evolución: 5

06/03/2019 (7:00 a.m.) – Paciente deprimida. Presenta taquicardias entre 80 – 108 latidos por minuto, taquipneas de 32 – 40 respiraciones por minuto, las mucosas se tornan hiperemicas y levemente secas, fluctúa de amotil a hipermotil al final del turno y continúan pulsos digitales positivos. Al inicio del turno (8:30 p.m.) se inicia terapia de sueño con previa sedación con xilazina a 0.9 mg/kg e inducción con ketamina a 2 mg/kg y se mantiene con triple 500 modificado (500 mg de xilazina, ketamina 500 mg y 500 ml de NaCl 0.9%) el cual dura una hora y se cambia a triple 500 (500 ml de guayacolato de

glicerilo, 500 mg de xilazina y 500 mg de ketamina) este dura hora y media, la paciente tarda aproximadamente 1 hora para intentar reincorporarse en dos ocasiones las cuales son infructuosas, adopta el decúbito esternal por 15 minutos aproximadamente y se reincorpora de forma asistida a las 12:20 a.m. el resto del turno la paciente se desplaza poco en la pesebrera, se torna incomoda en 9 ocasiones los cuales fueron previos a defecaciones de consistencia liquida, de olor ofensivo y en poca cantidad a excepción de la última (6:00 a.m.) la cual fue en abundante cantidad y con presencia de marcador de tránsito. No se evidencian episodios de hiperexcitacion, persiste epifora en ojo derecho y se evidencia descarga mucoide por ollar izquierdo.

**PTx:** Se inicia infusión de lidocaína con bolo inicial a 1.3 mg/kg (6:40 a.m.) y continuar a 0.05 mg/kg/min por 2 horas.

Se suspende suministro de dimetil sulfoxido (DMSO).

Solución Ringer Lactato 3 litros cada 2 horas + 30 ml Ca<sup>++</sup> + 60 ml de Dextrosa 50%.

**PDx:** Hematocrito 52% - Proteínas Plasmáticas Totales 60 g/l.

Tomar muestras para hemoleucograma.

06/03/2019 (7:00 p.m.) – Paciente deprimida durante el turno. A los monitoreos presento hipertermia de 39.0 °C. al inicio del turno y al final. Presento taquicardia entre 88 – 108 latidos por minuto, continua con las mucosas hiperemicas y levemente secas, la motilidad fue de amotil a normomotil en todos los cuadrantes, continua con pulsos digitales positivos en los miembros anteriores y no se pudo evaluar pulso en el miembro posterior izquierdo. Presenta sangrado en el rodete coronario en la porción dorsal.

Presenta edema en el tercio medio del metatarso hacia distal, presenta sensibilidad en ollares, pabellón auricular, comisura labial y cantos de los globos oculares.

A las 9:30 a.m. se le instaura catéter convencional #14 en la vena yugular derecha, previa tricotomía y antisepsia y se le administran 6 litros de solución Ringer Lactato. A las 10:00 a.m. se le suspende la infusión de Lidocaína. Se realiza toma de muestra para hemoleucograma y se anexa a la historia clínica.

A las 10:00 a.m. por decisión del médico tratante se le administra Dipirona a 20 mg/kg, el Metronidazol no se pasó por sonda nasogástrica sino por vía oral. Presenta discomfort antes de miccionar y comienza a realizar circling durante un tiempo corto o a caminar hacia atrás. A las 6:30 pm se le ofrece Branmash a 300 gr y realiza aprehensión y deglución de poca cantidad. Defeca en 4 ocasiones de forma líquida, poca cantidad y con presencia de marcador de tránsito, micciona en múltiples ocasiones de poca cantidad y no presenta episodios de hiperexcitabilidad.

MONITOREO CADA 2 HORAS		2 a.m.	4 a.m.	6 a.m.	8 a.m.	10 a.m.	12 m.	2 p.m.	4 p.m.	6 p.m.	8 p.m.	10 p.m.	12 p.m.	
MONITOREO Y FUNCIONES FISIOLÓGICAS	Actitud	Deprim.	Deprim.	Deprim.	Deprim.	Deprim.	Deprim.	Deprim.	Deprim.	Deprim.	Deprim.	Deprim.	Anestes	
	Temperamento	N.E	N.E	N.E	N.E	N.E	N.E	N.E	N.E	N.E	N.E	N.E	-	
	Temperatura	38.5 °c	38.4 °c	38.4 °c	39.0 °c	38.9 °c	38.4 °c	38.4 °c	38.3 °c	39.0 °c	37.9 °c	38.2 °c	-	
	Fcia. Cardíaca	80 lpm	96 lpm	108 lpm	108 lpm	88 lpm	90 lpm	88 lpm	90 lpm	106 lpm	88 lpm	84 lpm	-	
	Fcia. Respiratoria	16 rpm	14 rpm	32 rpm	40 rpm	18 rpm	42 rpm	34 rpm	38 rpm	36 rpm	24 rpm	20 rpm	-	
	TLLC	2"	2"	2"	2"	2"	2"	2"	2"	2"	2"	2"	-	
	M. Mucosas	Hip/LS	Hip/LS	Hip/LS	Hip/LS	Hip/LS	Hip/LS	Hip/LS	Hip/LS	Hip/LS	Hip/H	Hip/H	-	
	Motilidad	-	-	+++	+++	+++	+++	+	+	+	+	+	+	-
		+	-	+++	+++	+++	+++	+	+	+	+	+	+	-
	Pulsos digitales	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	N.E	-	N.E	-
		Come N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>			Bebe N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>			Orina N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>			Defeca N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>			
	Hematocrito cada _ horas													
	PPT cada _ horas													
	PLANES TX Y DX	Flunixin Meglumine 0.5 mg/kg IV BID			X						X			
Gabapentina 6 mg/kg PO TID			X				X				X			
Fluidoterapia Solucion Hartman 80 ml/kg/dia cada 3 horas (22 ml Calcio (0.5 ml/kg/dia) + 85 ml Dextrosa 50% (Glucosa 1 gr/kg/dia))		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Ranitidina 1.5 mg/kg IV TID (Diluida en NaCl 0.9% 100 ml)					X				X				X	
Vitamina C 250 mg/kg (7 gramos diluido en NaCl 0.9% 500 ml) IV TID				X				X				X		
Metronidazol 15 mg/kg PO TID					X				X				X	
Prednisolona 0.5 mg/kg PO BID				X						X				
Cateter: Estado _____ Para cambiar _____														

Ilustración 14 Tabla de monitoreo de constantes fisiológicas y planes diagnósticos y terapéuticos día 5

LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO  
Hno. MARCO ANTONIO SERNA f.s.c.



HEMOGRAMA EQUINO

Nombre:	Recocha	Caso:	7155
Especie:	Equino	Propietario:	No reporta
Raza:	No reporta	Médico Veterinario:	Rubén Estrada
Sexo:	Hembra	Teléfono:	3201999
Edad:	8 Años	Fecha:	06/03/2019

Serie Roja	Valor	Unidad	V.R		Valor	Unidad	V.R
Eritrocitos	9.75	milli/ul	6,0-9,5	Anisocitosis	+	- a +++	Negativo
Hemoglobina	17.8	g/dl	11,2-16,4	Hipocromia	-	- a +++	Negativo
Hematocrito	51.8	%	32-47	Howell-Jolly	-	- a +++	Negativo
V.C.M	53	fl	40-61	Plaquetas	126	x 10 <sup>9</sup> /ul	100-270
H.C.M	18.2	Pg	15-19	Proteínas P	61	g/l	61-80
C. Hb.C.M	34.3	g/dl	32-39	Fibrinógeno	4	g/l	1-4
ADE	19.8	%	18-22				

Serie Blanca	Valor	Unidad	V.R	Formula Relativa	Valor	Unidad	V.R
Formula Absoluta				Leucocitos x 100			
Leucocitos totales	8.090	/ul	5,000-11,000	Basófilos	0	%	0-3%
Basófilos	0	/ul	0-300	Eosinófilos	0	%	1-6%
Eosinófilos	0	/ul	100-800	Neutrófilos	68	%	33-70%
Neutrófilos	5.501	/ul	2200-6100	Bandas	7	%	0-3%
Bandas	566	/ul	0-200	Linfocitos	19	%	24-60%
Linfocitos	1.537	/ul	1500-6500	Monocitos	6	%	0-7%
Monocitos	485	/ul	0-600				

Nota: Impulsión esférica. Hacia centro (vs. Microesferas). Colorido Wright.

Serie Roja	Muestra hemoconcentrada; Crenocitos +.
Serie Blanca	Bandemia absoluta.
Serie Plaquetaria	Macroplaquetas escasas.

Observaciones:

Ilustración 15 Hemograma equino



**Ilustración 16 Paciente en terapia de sueño (Vélez C 2019)**

**Día de evolución: 6**

07/03/2019 (7:00 a.m.) – Al iniciar el turno reportan una reciente aplicación de flunixin meglumine a dosis de 0.5 mg/kg, decisión tomada ya que la paciente presento una temperatura de 39.0 °C, se toma de nuevo la temperatura luego de la aplicación del medicamento y se encuentra en 39.1 °C, por lo tanto, la paciente es retirada de la pesebrera y se realiza una ducha con agua fría. Se realiza de nuevo medición de la temperatura y ya se encuentra en 37.9 °C. durante el inicio del turno la paciente presenta marcada disuria manifestando incomodidad, también la paciente defeca en una ocasión en poca cantidad, de consistencia líquida, con presencia de marcador de tránsito y olor

ofensivo. Entre las 10:20 p.m. y las 11:00 p.m. la paciente adopta el decúbito en dos ocasiones e intenta revolcarse, pero no lo realiza y se reincorpora sin ninguna novedad. A las 11:12 p.m. se inicia terapia de sueño, se realiza sedación con xilazina a dosis de 0.9 mg/kg IV, y se realiza inducción con ketamina a dosis de 2 mg/kg + diazepam a dosis de 0.05 mg/kg, seguido a esto se inicia mantenimiento con triple 500 modificado (500 mg de xilazina + 500 mg de ketamina + 500 ml de solución NaCl 0.9%) a dosis de 1 mg/kg/min hasta las 11:52 p.m., en este momento se cambia el mantenimiento a triple 500 tradicional (500 mg de xilazina + 500 mg de ketamina + 500 ml de guayacolato de glicerilo) a dosis de 1 mg/kg/min el cual finaliza a la 1:57 a.m. Durante la terapia de sueño se realiza tricotomía de las zonas periféricas a las laceraciones y posteriormente se realiza desinfección con clorhexidina jabón y debridación de detritos celulares, por último, se aplica Alfa 3 ® en las zonas laceradas, también durante la terapia de sueño se realiza sondaje vesical con sonda levin duodenal calibre 22, al sondaje se obtienen 8.5 litros de orina, de aspecto turbio, color marrón y con presencia de sedimentos, la sonda es retirada en el momento de la finalización del triple 500. Desde el momento en el que finaliza el triple 500 la paciente adopta la posición de decúbito esternal de forma intermitente, pero sigue predominando el decúbito lateral derecho. A las 5:00 a.m. se le ofrece un Branmash de 100 gramos el cual se consume la mitad con avidez y bebe 8 litros de agua con avidez. Entre las 5:00 y 6:00 a.m. la paciente realiza múltiples intentos por reincorporarse sin ser fructuosos, por lo que se asiste y logra reincorporarse a las 6:00 a.m. se evidencia un aumento del plano de sustentación y dificultad para apoyar el miembro posterior izquierdo. Al reincorporarse se le ofrecen 5 litros de agua con un poco de melaza y los bebe con avidez. A las 6:15 a.m. de nuevo adopta el decúbito y la

respiración se torna profunda y dificultosa, 10 minutos después logra reincorporarse de nuevo sin asistencia y dura de pie 15 minutos más, luego a las 6:40 a.m. de nuevo adopta el decúbito hasta finalizar el turno. Luego del decúbito se evidencia un edema facial generalizado asimétrico (Ilustración 16), siendo más evidente en el lado izquierdo del rostro, también se evidencia un aumento del edema del miembro posterior izquierdo.

Al examen clínico es una paciente deprimida, su temperamento no es evaluable, hay presencia de un aumento de temperatura siendo 39.1 °C la temperatura máxima registrada, una taquicardia de 104 latidos por minuto, una taquipnea de 32 respiraciones por minuto, las membranas mucosas se encuentran congestivas, la motilidad fluctúa de amotil a hipomotil predominando la amotilidad en la mayoría de cuadrantes y de monitoreos. Presenta miembros anteriores con pulsos digitales positivos y no son evaluables en el miembro posterior izquierdo por presencia de edema.

**PTx:** Tobramicina 2 gotas en el ojo derecho cada 4 horas



**Ilustración 17 Edema facial generalizado asimétrico que presento la paciente el día 6 de evolución (Vélez C 2019)**



**Ilustración 18 Características de la orina de aspecto turbio, color marrón y con presencia de sedimentos (Vélez C 2019)**

07/03/2019 (7:00 p.m.) – Al iniciar el turno reportan que la paciente adopta el decúbito esternal intermitentemente ya que predomina el decúbito lateral derecho. A las

8:30 a.m. se reincorpora con dificultad y permanece 3 minutos en cuadrípedación, cuando se reincorpora se observa apoyo de pinza de miembro posterior izquierdo y apoyo intermitente de miembros anteriores.

Durante el examen clínico presento severa taquicardia de 136 latidos por minuto y taquipnea severa de 48 respiraciones por minuto con fiebre de 39.8 °C y amotilidad de los cuadrantes digestivos izquierdos, el resto de los parámetros fisiológicos no fueron posible evaluarlos. La paciente presenta múltiples convulsiones con pedaleo y nistagmus, entra en arresto respiratorio y se procede a inducción de anestesia con xilazina a 0.9 mg/kg IV, ketamina a 2.5 mg/kg IV, diazepam a 0.1 mg/kg IV, la paciente entra en distres respiratorio y a las 8:57 a.m. fallece.

MONITOREO CADA 2 HORAS		2 a.m.	4 a.m.	6 a.m.	8 a.m.	10 a.m.	12 m.	2 p.m.	4 p.m.	6 p.m.	8 p.m.	10 p.m.	12 p.m.
MONITOREO Y FUNCIONES FISIOLÓGICAS	Actitud	N.E	N.E	Deprim	-								
	Temperamento	N.E	N.E	N.E	-								
	Temperatura	38.1 °C	38.1 °C	39.1 °C	39.8 °C								
	Fcia. Cardiaca	96 lpm	104 lpm	90 lpm	136 lpm								
	Fcia. Respiratoria	26 rpm	28 rpm	32 rpm	43 rpm								
	TLLC	2"	2"	2"	N.E								
	M. Mucosas	Cong/H	Cong/H	Cong/H	N.E								
	Motilidad	- N.E	- N.E	- -	- N.E								
		- N.E	- N.E	- -	- N.E								
	Pulsos digitales	+ +	+ +	+ +	+ +								
	N.E -	N.E -	N.E N.E	N.E N.E									
	Come N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>			Bebe N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>			Orina N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>			Defeca N <input type="checkbox"/> AN <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>			
	Hematocrito cada _ horas												
	PPT cada _ horas												
PLANES Tx Y Dx	Flunixin Meglumine 0.5 mg/kg IV BID			X						X			
	Gabapentina 6 mg/kg PO TID		X				X				X		
	Fluidoterapia Solucion Hartman 80 ml/kg/dia cada 3 horas (22 ml Calcio (0.5 ml/kg/dia) + 85 ml Dextrosa 50% (Glucosa 1 gr/kg/dia))	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Ranitidina 1.5 mg/kg IV TID (Diluida en NaCl 0.9% 100 ml)				X				X				X
	Vitamina C 250 mg/kg ( 7 gramos diluido en NaCl 0.9% 500 ml) IV TID			X					X			X	
	Metronidazol 15 mg/kg PO TID				X				X				X
	Tobramicina ojo derecho cada 4 horas	X		X		X			X		X		X
Prednisolona 0.5 mg/kg PO BID			X							X			
Cateter: Estado _____ Para cambiar _____													

**Ilustración 19** Tabla de monitoreo de constantes fisiologicas y planes diagnósticos y terapéuticos día 6

LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO  
Hno. MARCO ANTONIO SERNA f.s.c.



**HEMOGRAMA EQUINO**

Nombre:	Recocha	Caso:	7163
Especie:	Equino	Propietario:	No reporta
Raza:	CCC	Médico Veterinario:	Hernando González
Sexo:	Hembra	Teléfono:	3201999
Edad:	8 Años	Fecha:	07/03/2019

Serie Roja	Valor	Unidad	V.R		Valor	Unidad	V.R
Eritrocitos	9.42	milli/ul	6,0-9,5	Anisocitosis	-	- a +++	Negativo
Hemoglobina	17.4	g/dl	11,2-16,4	Hipocromia	-	- a +++	Negativo
Hematocrito	49.8	%	32-47	Howell-Jolly	-	- a +++	Negativo
V.C.M	53	fl	40-61	Plaquetas	34	x 10 <sup>9</sup> /ul	100-270
H.C.M	18.5	Pg	15-19				
C. Hb.C.M	34.9	g/dl	32-39	Proteínas P	53	g/l	61-80
ADE	20	%	18-22	Fibrinógeno	4	g/l	1-4

Serie Blanca	Valor	Unidad	V.R		Valor	Unidad	V.R
Formula Absoluta				Formula Relativa			
Leucocitos totales	3.890	/ul	5,000-11,000	Leucocitos x 100			
Basofilos	0	/ul	0-300	Basofilos	0	%	0-3%
Eosinofilos	0	/ul	100-800	Eosinofilos	0	%	1-6%
Neutrófilos	1.673	/ul	2200-6100	Neutrófilos	43	%	33-70%
Bandas	700	/ul	0-200	Bandas	18	%	0-3%
Linfocitos	1.167	/ul	1500-6500	Linfocitos	30	%	24-60%
Monocitos	350	/ul	0-600	Monocitos	9	%	0-7%

Técnicas: Impedancia eléctrica, Muestra color Vet, Microscopio óptico, Colorador Wright.

Serie Roja	Muestra hemoconcentrada; Crenocitos ++.
Serie Blanca	Leucopenia ligera con linfopenia, bandemia y neutropenia absoluta. Se observan cuerpos de Döhle +, 4 células con núcleo en forma de anillo y displasia leucocitaria; Linfocitos atípicos escasos.
Serie Plaquetaria	Trombocitopenia marcada

Análito	Resultado	Unidades	Valor de Referencia
AST (Aspartato aminotransferasa)	4 080 *	U/L	226-366
Creatinina	2.65 **	mg/dl	1.2-1.9
CK (Creatina Kinasa)	36 400 ***	mg/dl	25-50
Triglicéridos	171	mg/dl	4-44

Técnicas: Espectrofotómetro equipo A-10 Hoeselera.

Observaciones: \* Resultado obtenido por medio de dilución 1/20' y 1/50\*\*\*.

\*\* Análisis confirmado por repetición.

Suero icterico.

**Ilustración 20 Hemograma equino**

## Discusión

Los caballos tienen un umbral relativamente alto de convulsiones, ya que parece ser necesario una considerable injuria del prosencéfalo para que estas se inicien. Los animales más jóvenes, particularmente potros neonatos, convulsionan más fácilmente que los adultos. Los potros muestran con frecuencia convulsiones generalizadas de tipo suave, vistas con períodos de movimientos de mandíbula ("masticación de chicle"), taquipnea, temblor de músculos faciales y movimientos de cabeza espasmódicos. La fase post-ictus de depresión y ceguera temporal dura minutos o aún días después a una o más convulsiones generalizadas, particularmente en potros. El umbral de convulsiones tiende a disminuir en los momentos tranquilos o agradables para el animal. Así, las convulsiones ocurren en la noche y a menudo no son observadas. La epilepsia puede ocurrir conjuntamente con otros síntomas de enfermedad del prosencéfalo persistentes durante el período inter-ictal. Éstos pueden ser bastante sutiles y consistir en distintos grados de ceguera observados como una respuesta asimétrica a una amenaza, hipoalgesia asimétrica del tabique nasal, respuesta asimétrica de los miembros anteriores y tendencia a desviar a un lado cuando se tapan los ojos y cuando se lo induce (no se lo lleva) a caminar derecho hacia adelante. (García Piñeiro; J.A. 2009)

Se debe valorar clínicamente al paciente, ser vigilante de su estado de conciencia. En humanos los casos donde la radiografía no sea contundente se recomienda la opción quirúrgica, en equino ésta opción está sujeta a la posibilidad de transportar el animal a una clínica veterinaria y que en la misma se tengan las herramientas para proceder (Convit Guruceaga, A. C. 2015).

Sitio de la lesión	Estado mental	Anormalidades del paso	Afección de nervios craneales
<b>Cerebro</b>	Depresión, ± coma, ± convulsiones, ± vueltas en círculo, ± presionar la cabeza, ± ceguera	Ataxia leve	No
<b>Bulbo raquídeo</b>	Depresión, ± convulsiones, ± vueltas en círculo, ± inclinación de la cabeza (si hay una lesión caudal)	Variable: de ninguno a ataxia/debilidad ± tetraparesis	Si, lesión rostral → NCII; mesencefalo → NCIII-IV; lesión caudal → NCV-XII
<b>Cerebelo</b>	Temblor de intención, ± ↓ el reflejo de amenaza	Dismetría/espasticidad; sin debilidad	No (excepto la disminución de la respuesta de amenaza)

**Ilustración 21 Parámetros para establecer el sitio de la lesión según la signología (Jaramillo Morales C. 2017)**

Dentro de las ayudas diagnósticas que se realizaron en la paciente no se empleó ningún tipo de ayuda en cuanto a imágenes diagnósticas las cuales son el conjunto de estudios, que, mediante la tecnología, obtienen y procesan imágenes del cuerpo animal. Algunas de las opciones son la tomografía computarizada o la resonancia magnética.

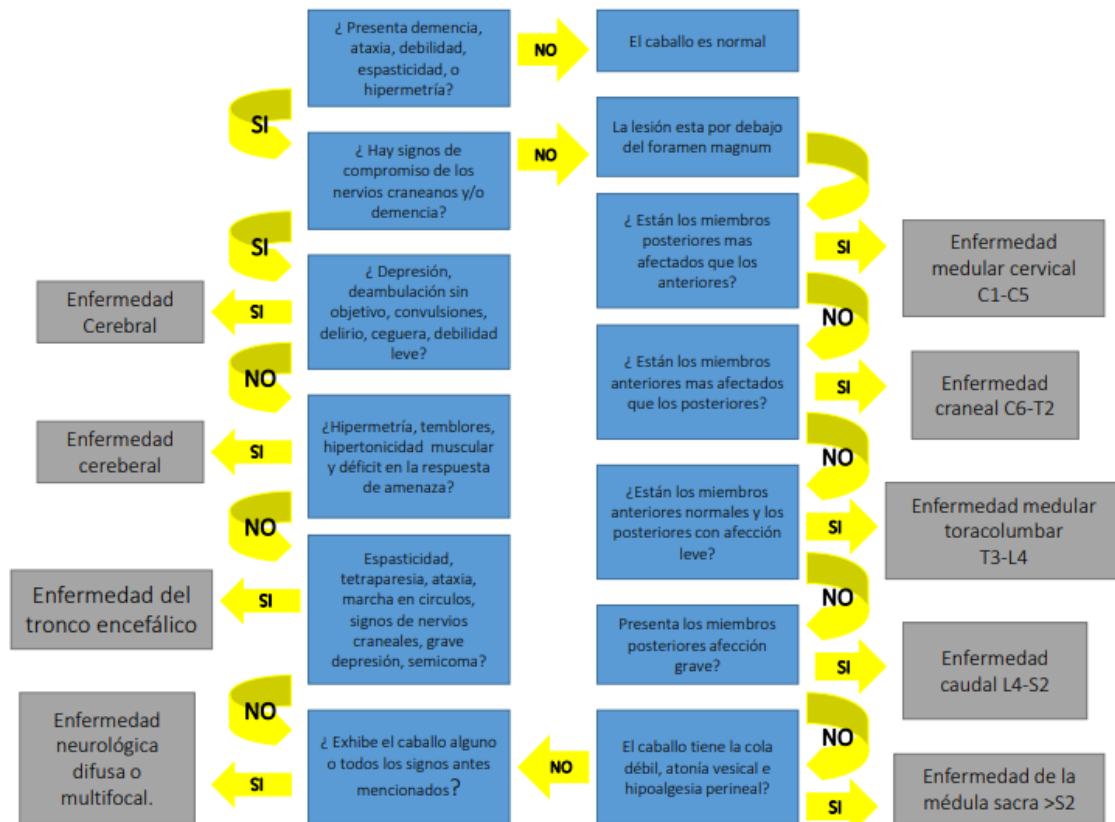
Tomografía Computarizada (TC). La TC mide la atenuación de los rayos X por los diferentes tejidos que atraviesa, similar a los rayos X convencional, con la diferencia que en la TC los rayos atraviesan sucesivamente el tejido y son emitidos desde distintos

ángulos. Es la prueba más utilizada en humanos para distinguir déficits neurológicos focales y patologías neurológicas de rápido deterioro. Se considera la prueba estándar para el TC, ya que identifica el tipo de lesión para poder instaurar un manejo y tratamiento. Siendo una técnica efectiva para distinguir un infarto de una hemorragia. (Convit Guruceaga, A. C. 2015).

Resonancia Magnética. Más sensible en lesiones subagudas o crónicas con más de 72 horas post trauma (Convit Guruceaga, A. C. 2015).

Al realizar el ingreso de la paciente a las instalaciones de la clínica veterinaria solo fueron evaluados algunos de los parámetros que se deben evaluar al tratar de diagnosticar una afección del sistema nervioso. Siendo bien conocido que la exploración neurológica es la herramienta clínica más importante con que se cuenta en medicina para la detección y diagnóstico de las enfermedades del sistema nervioso.

El examen neurológico se emplea para determinar si existe un desorden del sistema nervioso y, si es el caso, localizar dónde se encuentra la lesión. En el caso particular del equino, el examen neurológico se realiza luego de haber realizado muchas pruebas en su aparato locomotor.



**Ilustración 22 Paso a paso para determinar sitio específico de la lesión. (Jaramillo Morales C. 2017)**

El edema cerebral debe ser reconocido y tratado de forma precoz y agresiva para evitar resultados desastrosos tales como la herniación cerebral. Los tipos de edema más importantes son el vasogénico y el citotóxico. El uso del frío comprende un sistema de protección y tratamiento del cerebro en el cual hay que tratar de disminuir el edema, las formas de realizarlos son las siguientes:

## **Neuroproteccion por hipotermia**

El uso de la hipotermia en pacientes neurocríticos presenta gran controversia. Estudios experimentales favorecen la neuroprotección, aunque su aplicación a humanos en estado neurocrítico no ha tenido el mismo éxito. La neuroprotección por hipotermia busca diferentes efectos en el cerebro. Al disminuir la temperatura en 1 °C, se disminuye el metabolismo cerebral en un 6-7%. Otro efecto beneficioso es que mejora la relación entre aporte y consumo de oxígeno, esto es de gran ayuda en áreas cerebrales isquémicas. Se cree, que, por mecanismo de vasoconstricción debido a la hipotermia, también se reduce la presión intracraneal y se consigue un efecto anticomicial (anticonvulsivante) Una temperatura corporal elevada acelera la aparición de las lesiones secundarias en el TCE. Bajo esta teoría lo que se busca es disminuir la temperatura corporal y evitar que aumente la tasa metabólica y la presión intracraneal. Teóricamente, sólo el enfriamiento del cerebro debería producir beneficios, evitando así las complicaciones que pueda traer la hipotermia sistémica. (Convit Guruceaga, A. C. 2015).

### **Método por enfriamiento extremo**

En general estas técnicas de enfriamiento son sencillas pero lentas, ya que la perfusión cutánea desciende (200 ml/min/m<sup>2</sup> a 4 ml/min/ m<sup>2</sup> en humanos), disminuyendo la conductibilidad térmica. Requieren de vigilancia exhaustiva para el mantenimiento de la temperatura ideal y evitar el sobre enfriamiento. o Enfriamiento externo de la cabeza,

cuello y torso con hielo. Es un método básico e intuitivo que dificulta mantener la temperatura óptima. Este tipo de enfriamiento disminuye la temperatura corporal de 0.3-0.9 °C/hora y puede generarse una hipotermia fácilmente.

- Manta de aire frío. Este tipo de enfriamiento es lento, y la manta se puede tardar hasta 8 horas en conseguir la temperatura ideal para el paciente humano (32-34 °C).
- Manta convencional con circulación de agua, pero la superficie de contacto con el paciente es pobre.
- Nueva técnica de conducción de agua circulante en planchas adheridas con hidrogel a la superficie de los pacientes (Sistema llamado Artic Sun de Medivance, Inc., Louisville, CO)
- Mecanismo de enfriamiento de casco, para evitar las complicaciones sistémicas de la hipotermia. En humanos el enfriamiento local, mediante uso de cascos de hipotermia, no demostró beneficios.

### **Método de enfriamiento interno.**

- Catéter intravascular. Produce un intercambio de temperatura entre el suero salino refrigerado que circula por el interior del catéter y la sangre circulante por el exterior del catéter. Actualmente hay dos sistemas aceptados en Estados Unidos Celsius Control System y el Cool Line System.

- Infusión intravenosa de grandes volúmenes a 4 °C ha demostrado ser eficaz y rápido para conseguir la hipotermia. Este método presenta contraindicaciones debido a la infusión masiva de líquidos.
- By-pass cardiopulmonar. Es el método más eficaz en conseguir la temperatura objetivo, disminuye 1-2 °C cada 5 minutos. Es la técnica más invasiva y no se recomienda para pacientes con trauma craneoencefálico.
- By-pass percutáneo venovenoso continuo. Se realiza mediante la cateterización de la vena femoral, con catéter a doble luz y la conexión a un dispositivo de depuración extra renal con un flujo de 100-300 ml/min y retornando la sangre por un circuito de enfriamiento.

En equinos no se conoce muy bien la temperatura óptima y eficaz que ayude a reducir las lesiones secundarias en el cerebro. Spayberry y Robinson (2014) recomiendan duchas frías y compresas de hielo sobre la cabeza y cuello, en especial sobre las carótidas para intentar disminuir la temperatura de la sangre circulante. La bibliografía describe el uso de ventiladores y la administración intravenosa de fluidos refrigerados sin especificar la temperatura de administración. Otras maneras de disminuir la temperatura corporal incluyen la administración intragástrica o intravesical de agua fría o soluciones isotónicas cristaloides fríos, pero requieren de una invasión más agresiva al paciente. Debido al gran volumen y cuerpo de los caballos es muy poco probable que estas ayudas vayan a causar una verdadera hipotermia, pero si atenuar lesiones secundarias

## **Tratamiento del edema cerebral**

El objetivo de tratamiento médico para el edema cerebral dirige sus esfuerzos en mantener el fluido sanguíneo cerebral para poder cumplir con los requerimientos metabólicos y prevenir daños neuronales secundarios generados por isquemia. Se debe hacer una aproximación sistémica, teniendo en cuentas las medidas generales antes mencionadas (posición de la cabeza, evitar deshidratación e hipotensión sistémica) administración de diuréticos, osmotherapia y supresión farmacológica del metabolismo cerebral. La descompresión quirúrgica y la osmotherapia para reducir el edema cerebral son tratamientos de elección hoy en día en humanos. Estas últimas terapias atenúan el daño primario, pero no detiene la cascada de eventos secundarios.

Las drogas utilizadas en humanos para combatir los efectos secundarios están en etapa de experimentación, siendo la más prometedora la inhibidora de los canales de acuoporina.

Se deben evaluar e incentivar el desarrollo de medicamentos con mecanismo de acción similares a los utilizados en la terapéutica del trauma craneoencefálico humano para el uso veterinario. En casos de edema cerebral en el equino se reporta la utilización de manitol y solución salina hipertónica. La solución hipertónica ayuda a reducir el edema gracias a sus propiedades hiperosmolares que extraen agua de la célula y ayuda a disminuir la presión del tejido. Sus efectos funcionan desde concentraciones de 1.8% NaCl e incluso persisten seguido de la administración de soluciones normales cristaloides.

## Referencias

Belda, E. et al (2005).  *$\alpha$ -2 adrenoceptor agonists for sedation and veterinary anaesthesia.*

Recuperado de <https://revistas.um.es/analesvet/article/view/2911/2831>

Beth A. Valentín, et al (2009). *Cerebral injury from intracarotid injection in an alpaca*

(*Vicugna pacos*). Recuperado de

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/104063870902100126>

Convit Guruceaga, A. C. (2015). *Trauma craneoencefálico en equinos.* Recuperado de

[https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina\\_veterinaria/55](https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina_veterinaria/55)

Galecio J. (2004) *Efecto sedativo, analgésico y sobre variables fisiológicas de la infusión*

*endovenosa de Xilacina, Romifidina y Detomidina en equinos.* Recuperado de

<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/fvg152e/doc/fvg152e.pdf>

García Liñeiro; J.A. (2009) *Guía para el diagnóstico de enfermedades neurológicas del*

*equino.* Recuperado de

[http://www.fvet.uba.ar/fcvanterior/equinos/guia\\_para\\_el\\_diagnostico\\_de\\_las\\_enfermedades\\_neurologicas.pdf](http://www.fvet.uba.ar/fcvanterior/equinos/guia_para_el_diagnostico_de_las_enfermedades_neurologicas.pdf)

Jaramillo Morales C (2017). Neurología ppt. (clase de medicina interna de grandes

especies) Corporación Universitaria Lasallista. Caldas, Antioquia, Colombia

Mariela Patricia Soto (2016). *Importancia del análisis del LCR en el protocolo diagnóstico*

*neurológico. Revisión de las ventajas y desventajas de las técnicas para toma de*

*muestra tradicionales y actuales.* Recuperado de

<http://www.fvet.uba.ar/fcvanterior/equinos/equin/Importancia-del-analisis-LCR-en-protocolo-diagnostico-neurologico.pdf>

Martin Furr, Stephen Reed. (2015) *Equine neurology*. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781118993712>

Nachreiner, Raymond F. (1965) "Accidental Intra-Arterial Injection," *Iowa State University Veterinarian*. 28 (1), 6