

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias de la Salud

Resolución quirúrgica de una subluxación de articulación interfalángica proximal y fractura de segunda falange por medio de artrodesis en un equino de 4 años.

Samantha Cristina Nicolalde Rivadeneira

Medicina Veterinaria

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito para la obtención del título de Médico Veterinario

Quito, 18 de mayo de 2022

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias de la Salud – Escuela de Medicina Veterinaria

HOJA DE CALIFICACIÓN DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA

Resolución quirúrgica de una subluxación de articulación interfalángica proximal y fractura de segunda falange por medio de artrodesis en un equino de 4 años.

Samantha Cristina Nicolalde Rivadeneira

Nombre del profesor, Título académico

Rommel Lenin Vinueza, DMVZ,M.Sc

Quito, 18 de mayo de 2022

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: Samantha Cristina Nicolalde Rivadeneira

Código: 00201276

Cédula de identidad: 1723115760

Lugar y fecha: Quito, 18 de mayo de 2022

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

RESUMEN

Las lesiones a nivel de la articulación interfalángica proximal se presentan de forma común en los caballos. Dichas lesiones pueden incluir luxaciones, subluxaciones y fracturas que de no ser tratadas de manera adecuada pueden evolucionar en artrosis, siendo la artrodesis quirúrgica la mejor opción de tratamiento. En el presente estudio se expone de manera detallada el tratamiento quirúrgico por medio de artrodesis de una subluxación de articulación interfalángica proximal acompañada de una fractura de segunda falange en el miembro posterior derecho. El diagnóstico fue acompañado de anamnesis, exámenes sanguíneos prequirúrgicos, exámenes radiográficos pre y transoperatorios y el protocolo anestésico utilizado. La cirugía se llevó a cabo de manera exitosa siendo que en el postoperatorio la paciente mejoró notablemente sus signos de dolor.

Palabras clave: artrodesis, articulación interfalángica proximal, ortopedia, caballos, primera falange, fractura, tratamiento quirúrgico.

ABSTRACT

Proximal interphalangeal joint injuries are quite common in horses. These may include dislocations, subluxations and fractures which, if not treated properly, can evolve into osteoarthritis. The best treatment options are surgical arthrodesis. In the present study, the surgical arthrodesis treatment of the proximal interphalangeal joint subluxation accompanied by a second phalanx fracture in the right hindlimb is presented. In addition, the anamnesis, pre-surgical blood tests, preoperative and intraoperative radiographic tests as well as the anesthetic protocol are presented as well. The surgery was carried out successfully and in the postoperative period the patient certainly improved her signs of pain.

Keywords: arthrodesis, proximal interphalangeal joint, orthopedics, horses, first phalanx, fracture, surgical treatment.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción.....	10
Resultados.....	12
• Presentación del caso.....	12
• Diagnóstico y tratamiento.....	12
• Exámenes prequirurgicos	12
• Anestesia	13
• Preparación del paciente.....	14
• Procedimiento quirúrgico	14
• Síntesis de tejidos	17
• Colocación del yeso.....	17
• Recuperación anestésica	18
• Post operatorio	18
Discusión	20
Conclusiones	25
Referencias bibliográficas.....	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No 1. Examen físico prequirurgico.....	12
Tabla No 2. Analitos alterados de la bioquímica sanguínea.....	13
Tabla No 3. Fármacos para la anestesia con sus dosis y concentración.	13
Tabla No 4. Examen físico post quirúrgico.	18
Tabla No 5. Fármacos postoperatorios.....	19

ÍNDICE DE FIGURAS

<p>Figura 1. a) Posición de agujas hipodérmicas #18 como guías radiográficas. b) Radiografía dorsoplantar de la articulación interfalángica proximal del miembro posterior derecho. Se observa una subluxación de la articulación y fractura de la eminencia plantar de la segunda falange</p> <p>.....</p>	14
<p>Figura 2. a) Abordaje con incisión en forma de “T” invertida en línea media dorsal de la cuartilla. b) Disección de tejido blando en forma de “V” invertida.....</p>	15
<p>Figura 3. Fragmento óseo de la segunda falange adherido a ligamento colateral</p>	15
<p>Figura 4. Perforación de agujero para tornillo cortical de 4,5 mm utilizando una guía céntrica.</p> <p>.....</p>	16
<p>Figura 5. Radiografía de artrodesis de articulación interfalángica proximal del miembro posterior derecho con placa bloqueada dorsal y tornillos corticales de 4,5 mm. a) vista dorsoplantar b) vista lateromedial</p>	17
<p>Figura 6. Yeso de fibra de vidrio postquirúrgico</p>	18

INTRODUCCIÓN

La articulación interfalángica proximal (PIP) también conocida como cuartilla, se encuentra clasificada como una articulación de alta carga y bajo movimiento que puede llegar a desarrollar una enfermedad degenerativa si es sometida a traumatismos repetitivos (Carmalt, et al, 2010). Las lesiones de la articulación interfalángica proximal se observan muy comúnmente y suelen incluir luxaciones, subluxaciones, fracturas de las falanges media y proximal, traumatismo y degeneración, las cuales tienden a evolucionar en artrosis (Souza y Zoppa, 2021). En caballos occidentales se ha observado una predisposición a sufrir lesiones en esta articulación, las cuales se encuentran relacionadas a la fuerza de flexión y torsiones causadas en paradas bruscas y cambios de dirección (Lischer y Auer, 2019).

La artrodesis consiste en fusionar quirúrgicamente una articulación para obtener una anquilosis ósea con el fin de reparar la lesión y a su vez eliminar el dolor. En los equinos la anquilosis puede ocurrir de forma natural, sin embargo, no es lo recomendable, dado que se logra en un tiempo muy extenso y puede no generar una fusión ósea completa (Zubrod y Schneider, 2005). La artrodesis es el procedimiento quirúrgico más frecuente y eficaz en relación con la articulación interfalángica proximal (Vidociv, et al, 2020), especialmente cuando se ha desarrollado una artrosis (Souza y Zoppa, 2021).

En afecciones como la artrosis de la articulación interfalángica proximal, se pueden usar tratamientos conservadores, sin embargo, estos no evitan la degeneración por lo que el dolor y claudicación persisten o los pacientes recaen. Además, los medicamentos suelen ser muy costosos y pueden significar un problema dentro de las normativas en el caso de ser un caballo de competencia, por lo que la artrodesis quirúrgica es la mejor opción para el tratamiento de esta condición (Souza y Zoppa, 2021).

Debido a las diferentes características biológicas y comportamentales de cada equino, se necesita plantear objetivos quirúrgicos específicos para realizar una correcta artrodesis en la articulación mencionada (Vidociv, et al, 2020). Para que el procedimiento de artrodesis tenga éxito, es necesario desbridar el cartílago articular a través del cartílago calcificado, exponiendo así el hueso subcondral y generando una adecuada alineación y estabilidad de la articulación (Zubrod y Schneider, 2005).

En este estudio se pretende describir el caso clínico de una yegua de 4 años y medio de edad que fue revisada después de dos semanas de haber sufrido un traumatismo a nivel de la articulación interfalángica proximal en el miembro posterior derecho. La paciente presentó claudicación y signos de dolor. Fue diagnosticada por medio de radiografía con una fractura de segunda falange (P2) y subluxación de la articulación interfalagica proximal. Existen diferentes métodos y pasos a seguir según la articulación afectada, por lo que este trabajo se describe y expone la técnica utilizada en este caso quirúrgico y la efectividad de esta.

RESULTADOS

• Presentación del caso

Yegua de 4 años y 6 meses de edad en proceso de doma de 498 kg que vive en potrero. Fue revisada a las 2 semanas de presentar signos clínicos los cuales consistieron en claudicación de moderada a grave en el miembro posterior derecho, además recibió medicación desconocida por parte del propietario.

• Diagnóstico y tratamiento

El diagnóstico se realizó mediante una evaluación de los signos clínicos y se evidenció inflamación, dolor a la palpación y claudicación $\frac{4}{5}$, sin embargo, el diagnóstico confirmatorio fue realizado mediante radiografía (Figura 1). El diagnóstico fue una subluxación de articulación interfalángica proximal acompañada de una fractura de la eminencia plantar de la segunda falange. Además, se realizó un tratamiento quirúrgico por medio de artrodesis de la articulación interfalángica proximal del miembro posterior derecho.

• Exámenes prequirúrgicos

Tabla No 1. Examen físico prequirúrgico.

Frecuencia cardíaca	40 lpm
Frecuencia respiratoria	12 rpm
Temperatura	37.2 °C
Tiempo de llenado capilar	1 segundo
Mucosas	Rosadas y brillantes
Pliegue cutáneo	2 segundos
Cuadrantes dorsales izquierdo/ derecho	Normomotiles
Cuadrantes ventrales izquierdo/ derecho	Hipermotil/ Normomotil
Cascos	Tibios con ligero pulso

Además, se realizó una bioquímica sanguínea prequirúrgica en la cual se observó hiperglucemia, un perfil hepático alterado e hiperalbunemia.

Tabla No 2. Analitos alterados de la bioquímica sanguínea.

Analito	Valor	Rango
Glucosa	132 mg/dL	65-110 mg/dL
AST	376 U/L	175-340 U/L
Bilirrubina total	5.0 mg/dL	0.5-2.3 mg/dL
GGT	30 U/L	5-24 U/L
Albúmina	4.1 g/dL	2.2-3.7 g/dL

- **Anestesia**

Se administró xilacina como sedante para la premedicación. La inducción anestésica se realizó con ketamina y diazepam, además de sevoflurano como mantenimiento a sus respectivas dosis. Después del derribo se procedió a la colocación del tubo endotraqueal con ayuda de un abre bocas y de gel hidrosoluble como lubricante.

Tabla No 3. Fármacos para la anestesia con sus dosis y concentración.

Fármaco	Uso	Concentración	Dosis	Volumen	Administración
Xilacina	Premedicación	100 mg/ml	1,1 mg/ml	5,5 ml	Intravenosa
Ketamina	Inducción	100 mg/ml	2,5 mg/ml	12,5 ml	Intravenosa
Diazepam	Inducción	5 mg/ml	0,1 mg/ml	10 ml	Intravenosa
Sevoflurano	Mantenimiento	4%	-	375 ml	Inhalatoria

- **Preparación del paciente**

Con ayuda de un tecele se realizó el izado del paciente para ser colocado en la mesa del quirófano en decúbito lateral izquierdo con el miembro posterior derecho en extensión posicionado sobre soportes quirúrgicos. Se procedió a la tricotomía, lavado y embrocado de la porción distal del miembro posterior derecho a nivel de la cuartilla y del casco con clorhexidina jabonosa al 2% y alcohol isopropílico al 70%. Se colocó los campos quirúrgicos y el torniquete a nivel de la articulación tarsocrural y se aplicó un campo quirúrgico adhesivo de incisión antimicrobiano en la porción distal del miembro posterior derecho. Finalmente se colocó vendaje en el casco del miembro afectado, con el fin de evitar la contaminación así como 4 agujas hipodérmicas #18 como guías radiográficas colocadas en el tejido subcutáneo (Figura 1).

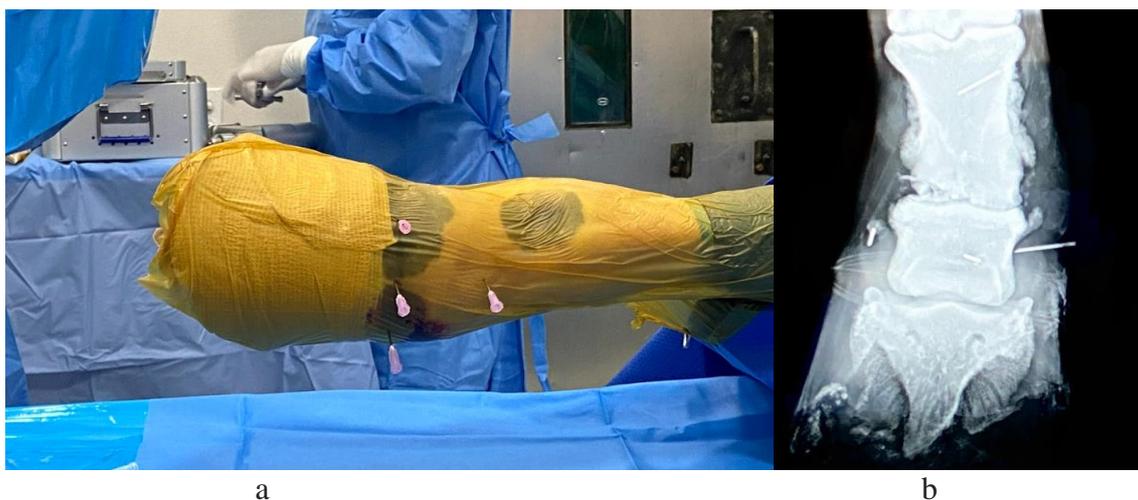


Figura 1. a) Posición de agujas hipodérmicas #18 como guías radiográficas. b) Radiografía dorsoplantar de la articulación interfalángica proximal del miembro posterior derecho. Se observa una subluxación de la articulación y fractura de la eminencia plantar de la segunda falange.

- **Procedimiento quirúrgico**

Para el abordaje se realizó una incisión con bisturí en forma de “T” invertida por la línea media dorsal de la cuartilla a 1 cm proximal y paralela a la banda coronaria. Se comenzó a diseccionar el tendón extensor común y cápsula articular en forma de “V” invertida (Figura 2) para acceder a la articulación interfalángica proximal la cual se apartó con ayuda de pinzas

hemostáticas. También se obtuvo acceso a los ligamentos colaterales los cuales fueron seccionados.



Figura 2. a) Abordaje con incisión en forma de “T” invertida en línea media dorsal de la cuartilla. b) Disección de tejido blando en forma de “V” invertida.

Después, se realizó una luxación dorsal y la extracción del cartílago articular y del hueso subcondral de las falanges afectadas, enseguida se colocó un punto de sujeción en el tejido subcutáneo seccionado. Se comenzó el posicionamiento de la placa bloqueada de 3 orificios en la superficie dorsal de P1 y P2 en su porción proximal y se sujetó con pinzas de reducción de hueso de punta puntiagudas para mantenerlo en posición y se tomó una radiografía a nivel de cuartilla para evaluar su posición. Con ayuda de un martillo y cincel ortopédicos, se regularizó el borde distal de P1 y con ayuda de una gubia se extrajeron fragmentos óseos que se encontraban adheridos al ligamento colateral (figura 3) y se volvió a posicionar la placa bloqueada.



Figura 3. Fragmento óseo de la segunda falange adherido a ligamento colateral.

Después de lograr un correcto posicionamiento, se realizaron agujeros con ayuda de una guía céntrica de broca 3,2, para la colocación de tornillos corticales de 4,5 mm empezando por el distal, seguido del medio y luego el proximal de la placa ósea. Además, se colocaron otros tornillos corticales de 4,5 mm lateral y medial a la placa ósea (Figura 4). Durante el procedimiento se realizó irrigación de los tejidos con solución salina para evitar una necrosis térmica. Se tomaron radiografías intraoperatorias a lo largo de todo el procedimiento para verificar la posición de la placa y de los tornillos y una correcta reducción de la fractura (Figura 5).



Figura 4. Perforación de agujero para tornillo cortical de 4,5 mm utilizando una guía céntrica.

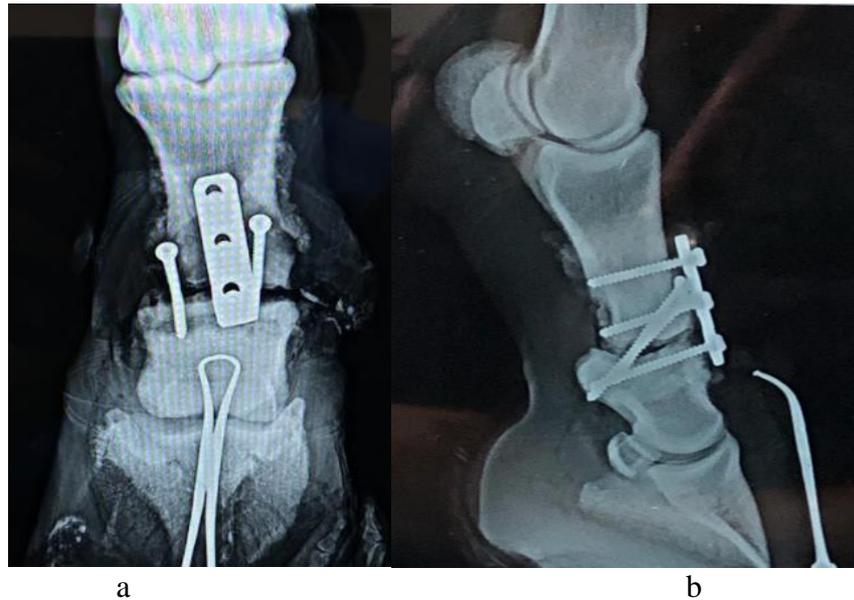


Figura 5. Radiografía de artrodesis de articulación interfalángica proximal del miembro posterior derecho con placa bloqueada dorsal y tornillos corticales de 4,5 mm a) vista dorsoplantar b) vista lateromedial

- **Síntesis de tejidos**

Se utilizó un patrón simple discontinuo para la síntesis del tendón extensor común, el tejido subcutáneo y la piel con multifilamento absorbible 1. La piel fue reforzada con grapas quirúrgicas

- **Colocación del yeso**

Se colocaron 2 capas de venda elástica vetrap y 2 de tensoplast de manera intercalada. Después se utilizaron 11 paquetes de vendaje de fibra de vidrio de los números 4 y 5. El vendaje se colocó a lo largo del metatarso y cubriendo completamente el casco con el fin de inmovilizar la extremidad afectada (Figura 5).



Figura 6. Yeso de fibra de vidrio postquirúrgico

- **Recuperación anestésica**

Al observar reflejo de deglución se retiró el tubo endotraqueal. Con ayuda del teclé se trasladó a la paciente a la zona de recuperación anestésica, la cual duró alrededor de 1 hora con 30 minutos sin complicaciones. Mientras seguía inducido, se colocó un protector de casco con cinta de ducto.

- **Post operatorio**

En el examen físico post quirúrgico se observó una ligera deshidratación por un incremento en el tiempo de llenado capilar y pliegue cutáneo, sin embargo el resto de las constantes no se encontraron alteradas.

Tabla No 4. Examen físico post quirúrgico.

Frecuencia cardiaca	44 lpm
Frecuencia respiratoria	14 rpm
Temperatura	36.8 °C
Tiempo de llenado capilar	2 segundo
Mucosas	Rosadas y brillantes
Pliegue cutáneo	3 segundos
Cuadrantes dorsales izquierdo/ derecho	Normomotiles
Cuadrantes ventrales izquierdo/ derecho	Normomotiles
Cascos	Tibios sin pulso

En el postoperatorio se mantuvo con enrofloxacin y gentamicina como antibióticos y con fenilbutazona como antiinflamatorio a sus dosis correspondientes

Tabla No 5. Fármacos postoperatorios.

Fármaco	Concentración	Dosis	Volumen	Administración
Enrofloxacin	50 mg/ml	6 mg/ml	59,76 ml	Intravenosa
Gentamicina	110 mg/ml	6,6 mg/ml	29,88 ml	Intravenosa
Fenilbutazona	200 mg/ml	4 mg/ml	9,96 ml	Intravenosa

Cuando el paciente se puso de pie se evidenció una mejora con respecto a la claudicación y la capacidad de apoyar el miembro afectado. A las 2 semanas del procedimiento quirúrgico se realizó un cambio de vendaje en el que se observó una buena evolución de la herida, sin embargo se colocó 15 tabletas de sulfamidas trituradas en el lugar de la herida como profiláctico. Al segundo día postquirúrgico la paciente presentó signos de cólico, no relacionados a la intervención quirúrgica, por lo que el alta se realizó al día 20 después de la cirugía. A las 2 semanas del alta, se notificó que la paciente desarrolló laminitis, sin embargo recibió tratamiento y en la actualidad ha regresado a sus actividades con normalidad.

DISCUSIÓN

A lo largo de los años se han desarrollado varias técnicas para realizar artrodesis en la articulación interfalángica proximal. Muchas de las primeras técnicas utilizadas se han relacionado con un tiempo de recuperación mayor, molestias postoperatorias y al necesitar un mayor tiempo de hospitalización también significa un mayor costo para el propietario (Zubrod y Schneider, 2005). Por esta razón las técnicas han evolucionado con el fin de incrementar la estabilidad y fijación de la articulación como es la técnica quirúrgica utilizada en este caso, la cual consiste en el uso de una placa bloqueada dorsal con tornillos corticales de 4,5 mm que favorece a la comodidad postoperatoria del paciente y a una alta más temprana.

Un estudio realizado por Angeli y Nicoletti, (2008) hace una comparación de diferentes técnicas de artrodesis en la articulación interfalángica proximal en el que se usaron 12 caballos las cuales consistieron en una técnica quirúrgica por medio de cerclaje y una técnica química por medio de una inyección intraarticular de monoyodoacetato de sodio.

Se evaluó su evolución de los caballos durante 7 meses y se concluyó que a pesar de que la técnica quirúrgica presentó un menor malestar postoperatorio y mayor tendencia a la anquilosis ósea, en ninguno de los casos se logró una fusión correcta por lo que se demostró que estas técnicas son ineficientes para realizar una artrodesis en la articulación interfalángica proximal.

Además en un estudio realizado por Penraat, et al (2000) se administró la sustancia mencionada en 8 caballos de los cuales 3 fueron excluidos del estudio al presentar complicaciones como necrosis de los tejidos y artritis séptica. Los caballos restantes a pesar de mostrar signos de anquilosis, presentaron un alto grado de claudicación y nunca hubo una fusión completa y al realizar exámenes histológicos se evidenció más complicaciones como adelgazamiento del cartílago y necrosis difusa de condrocitos.

Por lo tanto se evidencia que las técnicas químicas de artrodesis no son efectivas debido a la falta de fusión ósea y la gran cantidad de complicaciones que conllevan, lo que implica que para tratar de manera eficaz las afecciones de la articulación interfalángica proximal son necesarias las técnicas quirúrgicas.

Por otra parte, un estudio realizado por MacLellan, Crawford y MacDonald (2001), señala que al utilizar tornillos corticales de 5,5 mm colocados de forma paralela se obtuvo un resultado exitoso en el 89% de los pacientes en los miembros posteriores y un 85% de éxito en los miembros anteriores. Además en un estudio realizado por Watt, et al, (2001), se comparó el uso de 3 tornillos corticales de 4,5 mm con el uso de 2 tornillos corticales de 5,5 mm.

Se evidencio que a pesar de que la técnica de 2 tornillos de 5,5 mm proporcionan un procedimiento quirúrgico más sencillo, las características biomecánicas, sobre todo al momento de la flexión de la articulación, son similares entre ambas técnicas. Por esta razón, para este caso se considera que ambas técnicas quirúrgicas hubiesen sido exitosas, sin embargo se utilizó la técnica quirúrgica de 3 tornillos de 4,5 mm, debido a la experiencia del cirujano.

Respecto al tipo de placas que se utilizan en los diferentes procedimientos. En un estudio realizado por Vidović, et al (2020), menciona que en el caso de los sistemas de placas bloqueadas (LCP), han presentado deformaciones visibles causadas en el momento de insertar los tornillos de bloqueo autorroscantes, debido a que existió dificultad al ser atornillados por lo que se tuvo que hacer modificaciones al momento de insertar los tornillos que en este caso fueron tornillos Synthes de 5,0 mm para que puedan bloquearse completamente.

Sin embargo el sistema ALPS-20 que utiliza tornillos de bloqueo monocorticales Kyon B-6.4 mm no se evidenció signos de deformación en las placas ni en los tornillos. En este caso quirúrgico no hubo complicaciones con respecto a deformaciones del material, dado que a pesar de usar placas bloqueadas, se utilizaron tornillos corticales, por lo que no se presentó

complicaciones al momento de enroscar el tornillo. Sin embargo es un punto a considerar en caso de nuevas intervenciones.

Al someter a un paciente a un procedimiento quirúrgico, es de suma importancia realizar una serie de exámenes prequirúrgicos que incluyan la anamnesis, examen físico, bioquímica sanguínea y hemograma para evitar complicaciones intraoperatorias a causa de la depresión por la anestesia. Si bien en este caso se realizaron la mayoría de exámenes prequirúrgicos, se pasó por alto la realización del hemograma, el cual proporciona información importante acerca del paciente. Un ejemplo de esto es la hemoglobina en la que existe un 5% de probabilidad de que el paciente presente valores menores a 10-10.5 g/dl, lo que implica que se debe hacer un ajuste en el manejo perioperatorio y si llega a ser menor a 8 g/dl, el procedimiento debería posponerse o cancelarse.

Por otra parte un incremento en el hematocrito está relacionado con deshidratación, shock o excitación mientras que la disminución se relaciona con anemia, final de la gestación y hemólisis, condiciones por las cuales se debería ajustar el plan anestésico, además el conteo plaquetario brinda información sobre el estado de coagulación del paciente (Bojanini y Gomez, 2012). Por esas razones es de suma importancia no pasar por alto el hemograma preoperatorio para llevar a cabo un procedimiento más seguro para el paciente.

Las fracturas conminuta suelen afectar a las articulaciones interfalángicas proximales y distales. Cuando afecta únicamente a la articulación interfalángica proximal suelen tener un buen pronóstico. El diagnóstico de este tipo de afecciones empieza desde los signos clínicos los cuales incluyen dolor a la palpación, inflamación, claudicación e inestabilidad articular, a pesar de que el diagnóstico definitivo se consigue mediante técnicas de imagenología.

Si bien la radiografía es una gran herramienta para el diagnóstico, dependiendo del tipo de fractura no siempre va a proporcionar un diagnóstico definitivo. Existen otros métodos

diagnósticos imagenológicos como la gammagrafía nuclear y la resonancia magnética que proporcionan resultados más precisos (Giraldo, et al, 2020), sin embargo estos pueden llegar a ser de difícil acceso y costos elevados, por lo que el método diagnóstico más comúnmente utilizado es la radiografía.

Con respecto al plan anestésico, es importante mencionar que el objetivo principal de la anestesia es proporcionar al paciente un estado tanto de inconsciencia como de inmovilización que incluya analgesia para garantizar un procedimiento seguro y de rápida recuperación como en este caso. Una de las principales causas de mortalidad durante los procedimientos quirúrgicos es el riesgo anestésico el cual tiene una tasa de mortalidad del 0,6% al 1,8% en caballos, al tratarse de procedimientos de rutina. Sin embargo en este caso se utilizó anestesia inhalatoria con sevoflurano para el mantenimiento el cual se ha reportado que proporciona mayor seguridad en comparación con el mantenimiento intravenoso (Peña, et al, 2012).

La xilacina es un fármaco alfa 2 adrenérgico utilizado comúnmente como premedicación en caballos. Tiene un efecto sedante e induce relajación muscular. Por otra parte, la ketamina que es un anestésico derivado de las ciclohexilamidas, aumenta el tono muscular, por lo que siempre debe ser utilizado en combinación con otros fármacos como es la xilacina dado que sus efectos se complementan. Sin embargo esta combinación no puede ser utilizada al existir patologías cardíacas previas, en caballos excitados ni cuando se sospecha de traumas craneoencefálicos, dado que disminuye las constantes circulatorias y aumenta la presión intracraneana.

Además, si a esta combinación se le añade una benzodiazepina como el diazepam, al poseer características de sedante, relajante muscular y anticonvulsivas, complementa aún más la acción de los fármacos anteriores proporcionando incluso un mayor tiempo de inducción y

recuperaciones más tranquilas (García, et al, 2002). Por esta razón el plan anestésico utilizado en este caso fue favorable dado que no se presentaron complicaciones intraoperatorias ni al momento de la recuperación.

Limitantes

Una de las principales limitantes del estudio fue el difícil acceso al instrumental ortopédico veterinario que existe en el país y más aún si se trata de instrumental y material específico para el área de cirugía equina. Esto conlleva a su vez a un incremento en los costos de cirugía ya que en muchas ocasiones los materiales deben ser importados provocando que las cirugías sean menos accesibles para los propietarios. Esto significa una menor realización de cirugías por lo que a su vez un menor número de reportes de casos quirúrgicos de este tipo los cuales son muy útiles para explorar nuevas técnicas quirúrgicas por lo que se dificulta que este tipo de cirugías sigan evolucionando dentro del país

CONCLUSIONES

Las lesiones a nivel de la articulación interfalángica proximal son muy comunes, por esta razón las formas de tratamiento han ido evolucionando para proporcionar al paciente una mejor y más rápida recuperación y menos días de hospitalización. A pesar de que existen diferentes métodos de tratamiento, la artrodesis quirúrgica es el que mejores resultados ofrece considerando la correcta recuperación y en la mayoría de los casos el regreso a las actividades normales del caballo. Sin embargo, existen ciertas técnicas quirúrgicas de artrodesis que proporcionan mejores resultados en comparación con otras, las cuales a lo largo de los años se han ido dejando de lado por esta misma razón. En la actualidad las técnicas más utilizadas consisten en el uso de 2 o 3 tornillos compresivos o acanalados colocados de manera transversal a la articulación, dado que representan técnicas más sencillas, rápidas y de mejores resultados.

Además, para ejercer un tratamiento adecuado según el tipo de afección, es de gran importancia establecer un diagnóstico correcto. El diagnóstico inicia con la recopilación de información en la anamnesis, seguido de la evaluación de signos clínicos y distintas pruebas que permitan ver el grado de claudicación del paciente, sin embargo, para establecer un diagnóstico definitivo es necesario el uso de exámenes imagenológicos que permitan realizar un plan de tratamiento de acuerdo a las necesidades del paciente.

Finalmente, para llevar a cabo la cirugía, es importante no omitir ninguno de los exámenes prequirúrgicos que proporcionan información valiosa sobre el paciente, esto con el fin de evitar cualquier tipo de complicación que ponga en riesgo y comprometa la salud del paciente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angeli, A. L. y Nicoletti, J. L. M. (2008). Comparação entre dois métodos de artrodese interfalangeana proximal em eqüinos. *Archives of Veterinary Science*, v. 13, n.1, p.31-39.
- Bojanini, D. y Gomez, S. (2012). Identificación de alteraciones en pruebas prequirúrgicas, cambios en protocolo anestésico y complicaciones anestésicas en pacientes equinos sanos sometidos a cirugía electiva en el centro de veterinaria y zootecnia de la universidad CES. Recuperado el 7 de mayo de 2022 de https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/1109/Identificador_alteraciones_Pruebas.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Carmalt, J. L., Delaney, L., & Wilson, D. G. (2010). Arthrodesis of the Proximal Interphalangeal Joint in the Horse: A Cyclic Biomechanical Comparison of Two and Three Parallel Cortical Screws Inserted in Lag Fashion. *Veterinary Surgery*, 39(1), 91–94. doi:10.1111/j.1532-950x.2009.00614.x
- García, A., Sumano, H. y Núñez, E. Bases farmacológicas de la anestesia general endovenosa de corta duración en el equino. *Veterinaria México*, 33(3), 309-333
- Giraldo Botero, Lucas, Madrigal Cadavid, Santiago, & Gallego Rodriguez, Renso Sneider. (2020). Reporte de caso: fractura de segunda falange en un caballo criollo colombiano. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(3), e18729. <https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i3.18729>
- Lischer CJ, Auer JA. Arthrodesis techniques. In: Auer JA, Stick JA, Kummerle JM, Prange T. *Equine surgery*. 5th ed. Saint Louis: Elsevier; 2019. p. 1374-98. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-48420-6.00082-X>.
- MacLellan, K. N. M., Crawford, W. H., & MacDonald, D. G. (2001). Proximal interphalangeal joint arthrodesis in 34 horses using two parallel 5.5-mm cortical bone screws. *Veterinary Surgery*, 30(5), 454–459. doi:10.1053/jvet.2001.25873
- Peña, N., Cruz, A., y Moreno, G. (2012). Evaluación de tres protocolos de anestesia balanceada en equinos criollos, en la clínica Francisco de Asís (Soracá-Boyacá). *Rev. Med. Vet.* 24, 71-83
- Penraat, JH, Allen, AL, Fretz, PB y Bailey, JV (2000). Una evaluación de la artrodese química de la articulación interfalángica proximal en el caballo usando monoyodoacetato. *Revista canadiense de investigación veterinaria = Revue canadienne de recherche veterinaire* , 64 (4), 212–221.
- Souza, Anderson & Zoppa, André. (2021). Proximal interphalangeal joint arthrodesis in horses: concepts, indications, and techniques. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*. 58. e178586. 10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2021.178586.
- Vidović, A., Jansen, D., Schwan, S., Goldstein, A., Ludtka, C., & Brehm, W. (2020). Arthrodesis of the equine proximal interphalangeal joint: a biomechanical comparison

of 2 different LCP systems. *Tierärztliche Praxis Ausgabe G: Großtiere / Nutztiere*, 48(01), 25–34. doi:10.1055/a-1067-3819

Watt, B. C., Edwards, R. B., Markel, M. D., McCabe, R., & Wilson, D. G. (2001). Arthrodesis of the equine proximal interphalangeal joint: A biomechanical comparison of three 4.5-mm and two 5.5-mm cortical screws. *Veterinary Surgery*, 30(3), 287–294. doi:10.1053/jvet.2001.23353

Zumbrod, C. & Schneider, R. (2005). Arthrodesis Techniques in Horses. *Vet Clin Equine* 21, 691–711