

Caso clínico potranca criolla colombiana prematura con múltiples alteraciones
musculoesqueléticas

Trabajo de grado para optar por el título de Médica Veterinaria

Manuela Ramírez Patiño

Asesor

Cristian Alejandro Castillo Franz

Unilasallista Corporación Universitaria

Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias

Medicina Veterinaria

Caldas – Antioquia

2023

Contenido

Resumen	1
Introducción	2
Objetivos.....	3
Objetivo general	3
Objetivos específicos	3
Justificación	4
Impacto tecnológico	4
Impacto social y económico	4
Marco teórico	5
Prematurez	5
Signos clínicos.....	6
Osificación normal en potros	6
Osificación incompleta	7
Etiología	10
Signos clínicos.....	10
Diagnóstico.....	11
Tratamiento	12
Pronóstico deportivo	14
Deformidades angulares	14
Etiología	16
Signos clínicos.....	17
Diagnóstico.....	17

Tratamiento conservador	19
Yesos o férulas	19
Despalme correctivo.....	19
Plantillas terapéuticas	20
Tratamiento quirúrgico	21
Elevación del periostio	21
Implante quirúrgico.....	21
Pronóstico.....	22
Deformidades flexurales.....	23
Definición.....	23
Etiología	23
Signos clínicos.....	24
Diagnóstico.....	24
Tratamiento conservador	24
Ejercicio controlado.....	24
Desvasado correctivo y plantillas terapéuticas	24
Yesos o férulas	25
Oxitetraciclina.....	25
Terapia farmacológica	25
Tratamiento quirúrgico	25
Desmotomía del ligamento frenador distal	25
Tenotomía del flexor digital profundo	26
Pronostico deportivo luego de intervención quirúrgica	27

Caso clínico	27
Reseña.....	27
Anamnesis	27
Examen clínico de ingreso	28
Lista de problemas.....	29
Lista maestra.....	30
Diagnósticos diferenciales.....	30
Plan diagnóstico.....	30
Plan terapéutico inicial	30
Evolución	31
Día 1	31
Día 2 al Día 4.....	33
Día 5.....	33
Día 6.....	33
Día 7.....	34
Día 8 al Día 10.....	35
Día 11 al Día 13.....	36
Día 14.....	37
Día 15 al Día 16.....	38
Día 17.....	39
Día 18 al Día 23.....	39
Día 24.....	40
Discusión	40

Referencias 42

Lista de tablas

Tabla 1. Alteraciones asociadas a gestaciones de alto riesgo en yeguas.....	5
Tabla 2. Día de aparición de los sitios de osificación en huesos de carpo y tarso de potros.	7
Tabla 3. Imágenes radiográficas de los grados de osificación incompleta en articulación del carpo en potros.	9
Tabla 4. Factores perinatales y posnatales causantes de desviaciones angulares en potros.	17
Tabla 5. Principales causas de deformidades flexurales congénitas y adquiridas en potros.	23
Tabla 6. Cambio de férula, donde se indican los cambios de vendaje durante los días de evolución, el horario en que se realizó el cambio y el tipo de vendaje que se empleó en cada caso.	35
Tabla 7. Cambio de férula #2.	36
Tabla 8. Cambio de férula #3.	38

Lista de imágenes

Imagen 1. Osificación incompleta grado I, donde algunos huesos del carpo se encuentran sin presencia de osificación.....	9
Imagen 2. Osificación incompleta grado II, se evidencian todos los huesos con algún grado de osificación, son pequeños y redondos.	9
Imagen 3. Osificación incompleta grado III, los huesos del carpo son redondeados y los espacios articulares son más grandes de lo normal.....	9
Imagen 4. Osificación grado IV, se observan los huesos del carpo con bordes cuadrados y totalmente osificados.	9
Imagen 5. Imágenes radiográficas dorso palmar de carpo (A) y latero medial de tarso (B) de potranca prematura raza cuarto de milla con osificación incompleta grado 2. ..	11

Imagen 6. Férula adaptada de la marca RedBoot instaurada en miembro anterior izquierdo de potro con desviación angular.	14
Imagen 7. Esquema de desviaciones angulares de los miembros anteriores en equinos. (a) desviación varus. (b) desviación valgus.....	15
Imagen 8. Desviación Windswept en miembros posteriores de un potro, donde se puede visualizar que ambas extremidades presentan deformidad hacia el mismo lado, siendo una varus y la otra valgus.....	15
Imagen 9. Fijación de férulas en potro el cual presentaba deformaciones angulares en sus miembros posteriores y anterior derecho.	19
Imagen 10. Plantilla terapéutica con extensión hacia lateral usada en potro con desviación angular varus.	20
Imagen 11. Implante quirúrgico en carpo con deformidad valgus donde se puede evidenciar dos tornillos unidos por una placa de acero.....	22
Imagen 12. Ángulo casco-suelo y técnica quirúrgica indicada para ser utilizada en casos de deformidades flexurales en equinos.....	26
Imagen 13. Signos de inmadurez en paciente al ingresar a la clínica, dentro de los cuales se pueden destacar: frente prominente, baja talla muscular, pelaje sedoso y fino, laxitud de tendones en miembros posteriores, contractura de tendones en miembros anteriores.....	29
Imagen 14. Características de la materia fecal de la paciente, donde se observa defecación en consistencia líquida y coloración amarilla.....	31
Imagen 15. Deformidades angulares que presentó la paciente, observándose conformación windswept en miembros anteriores, siendo miembro anterior izquierdo varus y miembro anterior derecho valgus. Además, se evidencia deformación valgus en miembros posteriores.	32
Imagen 16. Placa radiográfica inicial de miembros anteriores, vista dorsopalmar de las articulaciones del carpo donde se evidencia osificación incompleta grado 2.	34

Imagen 17. Plantillas correctivas con extensión hacia lateral instauradas en miembros anteriores, acompañadas de vendajes convencionales en articulación del carpo. Se evidencia persistencia de la deformidad siendo más marcada en miembro anterior derecho. Persiste deformidad valgus en miembros posteriores.	36
Imagen 18. Placa radiográfica de control, donde se evidencia progreso en la osificación de los carpos, encontrándose en osificación incompleta grado 3.....	37
Imagen 19. Plantillas correctivas con extensión hacia caudal instaurada en miembro anterior de la paciente.	39

Resumen

Durante el período gestacional, diversas variables inciden en el entorno fetal, con posibles repercusiones en la supervivencia del neonato al propiciar partos prematuros o el nacimiento de potros inmaduros dentro del término de gestación. Entre los sistemas afectados se destacan el sistema respiratorio, el sistema digestivo, sistema endocrino y el sistema musculoesquelético. En particular, el sistema musculoesquelético puede experimentar diversas afectaciones, como la formación inadecuada de huesos, debilidad de estructuras periarticulares y otros factores que conllevan la aparición de deformidades angulares y flexurales, las cuales pueden tener implicaciones significativas en el pronóstico deportivo e incluso para la vida del neonato.

Este es un reporte de un caso clínico de una potranca criolla colombiana prematura que presentó alteraciones musculoesqueléticas producto de ser un animal prematuro; donde se presenta la evolución de manera detallada.

Palabras clave: prematuro, osificación incompleta, deformidades angulares, deformidades flexurales.

Introducción

Las yeguas presentan un período de gestación normal que oscila alrededor de los 330 \pm 15 días. Durante este periodo, es imperativo que la yegua tenga un estado óptimo, dado que cualquier anomalía o insuficiencia puede incidir directamente en la supervivencia del neonato. Factores como la alimentación, estrés prolongado, enfermedades crónicas, alteraciones placentarias, parasitismo; son alteraciones que pueden generar partos prematuros con potros inmaduros lo cual tendrá una influencia directa en la formación correcta del sistema musculoesquelético. Estas alteraciones ortopédicas del desarrollo se manifiestan al momento del parto o durante las primeras semanas de vida. Algunas de estas afecciones pueden corregirse sin necesidad de intervención durante las primeras semanas postparto; sin embargo, muchas de ellas, dependiendo del grado de compromiso, podrán requerir planes terapéuticos conservadores o intervenciones quirúrgicas.

Objetivos

Objetivo general

Aplicar los conocimientos teóricos adquiridos durante el pregrado, enfocado en medicina interna de equinos en la Clínica Veterinaria Lasallista Hermano Octavio Martínez López f.s.c.

Objetivos específicos

- Analizar los resultados de las pruebas clínicas y paraclínicas para obtener diagnósticos acertados en los pacientes que ingresan a hospitalización.
- Adquirir destreza en procedimientos que se realizan rutinariamente en la clínica de equinos.
- Conocer la etiología, fisiopatología, signos clínicos, diagnóstico, tratamiento y pronóstico de las patologías que se presentan comúnmente en los pacientes hospitalizados.

Justificación

Impacto tecnológico

Utilizar las distintas ayudas diagnósticas que ofrece la Clínica Veterinaria Lasallista Hermano Octavio Martínez López f.s.c, identificando cuál de los equipos tecnológicos se debe usar en cada caso según las necesidades de cada paciente; y de la misma manera analizar los resultados que estos brindan, para generar un plan diagnóstico y terapéutico adecuado, teniendo en cuenta el bienestar integral del paciente.

Impacto social y económico

Durante la práctica profesional en la Clínica Veterinaria Lasallista Hermano Octavio Martínez López f.s.c. se tiene como base fundamental brindar bienestar a cada paciente que ingresa, además teniendo en cuenta el papel fundamental que cumple la medicina veterinaria en la salud pública, también se contribuye con el bienestar de las personas que están alrededor de dichos animales. Adicionalmente, se pretende educar a los propietarios y sociedad en general, sobre la importancia del buen trato hacia los animales, y como desde la medicina preventiva puede mejorarse la calidad de vida de equinos y bovinos, evitando posibles pérdidas económicas ya sea por enfermedades o muerte del animal. Finalmente, tratando de manera integral el paciente, teniendo en cuenta la patología presente y sus posibles complicaciones, se puede prevenir o tratar a tiempo condiciones adversas, con el fin de que retornen lo más rápido posible a las actividades para las cuales es utilizado según el fin zootécnico.

Marco teórico

Prematurez

Se define como potro prematuro un potro nacido antes de los 320 días de gestación. Dentro de las posibles causas de un parto prematuro se encuentran, causas iatrogénicas como inducción del parto con oxitocina o prostaglandinas exógenas (Rossdale, 1984); adicionalmente están las causas patológicas, que causan una gestación de alto riesgo, dentro de la cual se describen diversas alteraciones, las cuales se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1. Alteraciones asociadas a gestaciones de alto riesgo en yeguas.

Alteraciones maternas	Alteraciones gestacionales
Cólico/endotoxemia	Placentitis
Hernia abdominal	Gemelos
Anormalidades anatómicas de la pelvis (estrechez en el canal del parto)	Hidropesía
Malnutrición	Gestación prolongada
Enfermedades debilitantes	Anormalidades fetales
Torsión uterina	Distocia
Síndrome de pérdida reproductiva de la yegua	Anormalidades umbilicales
Hiperlipidemia	
Antecedente de potros anormales previos	

Fuente: Primer reporte de caso de potro prematuro en equino criollo colombiano, Caldas, Antioquia

Signos clínicos

Los potros prematuros se destacan por presentar algunas las siguientes características físicas: bajo peso y desarrollo muscular al nacer, frente prominente, pelaje corto y sedoso, orejas y labios caídos, deformidades angulares y flexurales, osificación incompleta de huesos cuboidales, y/o sinequia. (McAuliffe, 2008)

Adicionalmente presentan debilidad, hipotermia, patrón respiratorio anormal, y alteraciones digestivas.

Osificación normal en potros

En el desarrollo fetal existen dos tipos de osificación, la osificación intramembranosa y la endocondral. La osificación intramembranosa es el proceso mediante el cual se forman los huesos planos y se da el engrosamiento de los huesos largos, a partir del tejido mesenquimático (Cepeda, Fernandez, & Orostegui, 1998). Contrario a lo que sucede en la osificación endocondral, mediante el cual los huesos se forman en base a un modelo precursor de cartílago hialino; este último se da en los huesos cortos, dentro de los cuales se encuentran los huesos del carpo y tarso.

Este proceso de osificación endocondral inicia en el centro del precursor cartilaginoso y se completa de manera circunferencial hasta la periferia del hueso. (Vega, s. f.)

Los huesos del carpo y del tarso son unos de los últimos huesos en comenzar a osificarse. La mayoría de esta osificación se da en las últimas semanas de gestación y continua durante el primer mes después del nacimiento. En la Tabla 2 se especifican los días de gestación en los que aparecen los sitios de osificación, en cada hueso del carpo y tarso respectivamente.

Tabla 2. Día de aparición de los sitios de osificación en huesos de carpo y tarso de potros.

Huesos del carpo	Día de gestación en aparecer
Hueso accesorio del carpo	254 días
Hueso radial del carpo	274 días
Hueso carpal intermedio	274-278 días
Hueso ulnar del carpo	310 días
2do, 3ro y 4to huesos del carpo	280-310 días
Huesos del tarso	Día de gestación en aparecer
Calcáneo	125 días
Tuberosidad del calcáneo	305 días
Astrágalo	
1er sitio de osificación	220 días
2do sitio de osificación	260 días
1 + 2do, 3ro, 4to y hueso central del tarso	280-320 días

Fuente: Anatomoradiographic study on the osteogenesis of carpal and tarsal bones in horse fetus

Osificación incompleta

La osificación es el proceso mediante el cual se forma tejido óseo, esto sucede durante el tiempo de gestación, y cualquier afección que altere el ambiente fetal, puede provocar que esto no se desarrolle adecuadamente, obteniendo como resultado, huesos que no están completamente osificados al momento del nacimiento. El tarso y carpo son los lugares que más se ven afectados por esta patología (Auer, Martens, & Morris,

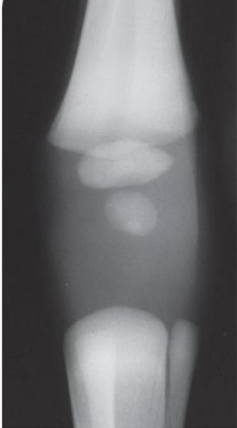



1992), (Mitten & Bertone, 1994). Debido a que los huesos no están lo suficientemente formados, los espacios intraarticulares serán mayores y se genera una desviación angular de la extremidad afectada debido a la carga desigual de peso (Auer, Equine Surgery, 2012)

Se definen cuatro grados de osificación incompleta (Rodgerson, 2008).

- Grado I (anormal): algunos huesos carpales y tarsales se encuentran sin osificación. Imagen 1
- Grado II (anormal): huesos carpales y tarsales tienen evidencia radiográfica de cierto grado de osificación. Imagen 2
- Grado III (anormal): Los huesos carpales y tarsales se encuentran mineralizados, sin embargo, son pequeños y con bordes anormalmente redondeados, por lo que los espacios articulares se encuentran más grandes de lo normal. Imagen 3
- Grado IV (normal): Los huesos carpales y tarsales se encuentran totalmente mineralizados, con esquinas cuadradas, y tienen la misma forma que en los adultos. Imagen 4

A continuación, se observan en la Tabla 3 radiografías de cada uno de los grados de osificación descritos.

Tabla 3. Imágenes radiográficas de los grados de osificación incompleta en articulación del carpo en potros.

	
<p>Imagen 1. Osificación incompleta grado I, donde algunos huesos del carpo se encuentran sin presencia de osificación.</p>	<p>Imagen 2. Osificación incompleta grado II, se evidencian todos los huesos con algún grado de osificación, son pequeños y redondos.</p>
	
<p>Imagen 3. Osificación incompleta grado III, los huesos del carpo son redondeados y los espacios articulares son más grandes de lo normal.</p>	<p>Imagen 4. Osificación grado IV, se observan los huesos del carpo con bordes cuadrados y totalmente osificados.</p>

Fuente: propia

Etiología

Cualquier afección que genere una disminución en la irrigación fetal, pueden ocasionar osificación incompleta (Auer, Equine Surgery, 2012), alteraciones como placentitis, enfermedades metabólicas, gestaciones gemelares (Knottenbelt, 2004), parasitismo, y síndrome abdominal agudo. También se describen nacimientos prematuros o dismaduros a causa de mala nutrición de la madre (Stashak, 2012).

El hipotiroidismo congénito también se ha identificado como causante de anomalías ortopédicas del desarrollo, esto se debe a la influencia que tienen las hormonas tiroideas sobre el desarrollo óseo, al estimular la glándula pituitaria para que produzca hormona del crecimiento. Adicionalmente, tiene influencia indirecta sobre la condrogénesis y favorece la osificación. Finalmente, en la tiroides están presentes las células parafoliculares, las cuales son las encargadas de secretar calcitonina, involucrada en la homeostasis del calcio (TORIBIO, R. E. Y DUCKETT, W.M, 2005). Se atribuye al hipotiroidismo la inadecuada osificación del tarso; Se describe que los más afectados son los huesos tarsales tercero y central (McLaughlin & Doige, 1982).

Se ha descrito que se puede desarrollar osificación incompleta secundaria a un proceso de osteocondrosis en potros nacidos prematuramente, ya que al haber una carga excesiva sobre la zona del cartílago rica en agua, se comprimen los vasos sanguíneos generando isquemia, que finalmente deriva en condromalacia y múltiples anomalías en los centros de osificación (Roy R. Pool, 1996).

Signos clínicos

Al nacimiento, los miembros pueden mostrar un grado de desviación angular, o estar derechos, pero con el tiempo se deforman debido al colapso de los huesos cuboidales. En este caso durante el examen clínico, la desviación angular permite corregirse ejerciendo fuerza manualmente con el fin de alinear el miembro afectado y

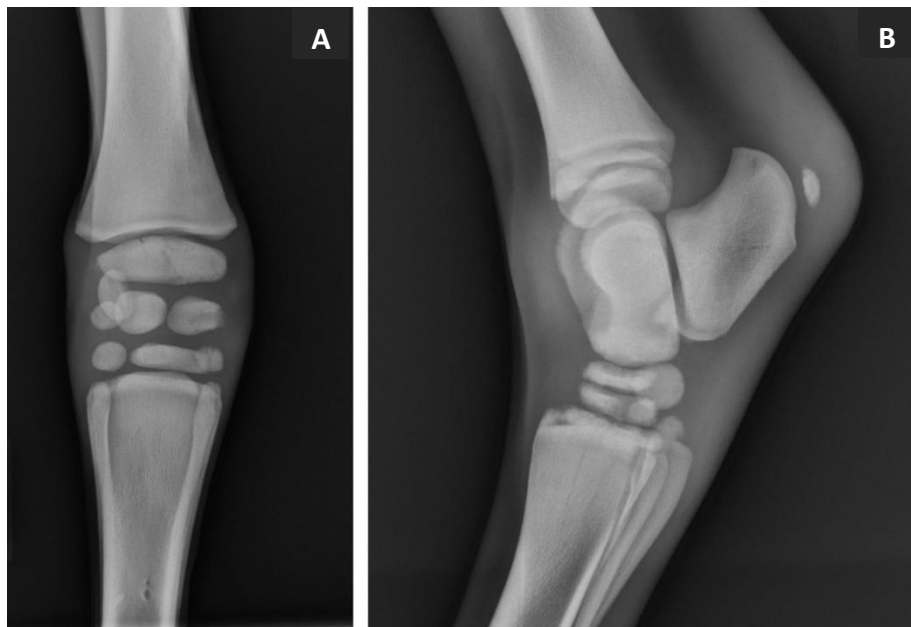
se evidencia retroceso a la desviación cuando es expuesto a la fuerza del peso del animal (Auer & Martens, 1982).

Diagnóstico

Inicialmente el diagnóstico debe incluir la historia detallada del paciente, y un examen físico haciendo énfasis en el sistema musculoesquelético, sin embargo, autores reportan que la radiografía es el método diagnóstico ideal, ya que permite visualizar el grado de osificación de los huesos cuboidales y adicionalmente revela el grado de colapso de dichos huesos (Auer & Martens, 1982).

Las vistas radiográficas recomendadas para miembros anteriores son dorso palmar y para miembros posteriores latero medial (Auer JA, 1980), como se muestra en la Imagen 5.

Imagen 5. Imágenes radiográficas dorso palmar de carpo (A) y latero medial de tarso (B) de potranca prematura raza cuarto de milla con osificación incompleta grado 2.



Fuente: Orthopedic Conditions of the Premature and Dysmature Foal.

Se debe incluir un examen radiográfico en la revisión de rutina de potros prematuros o dismaduros con el fin de diagnosticar la patología a tiempo y evitar complicaciones como colapso articular u osteoartritis.

Tratamiento

El potro debe estar en restricción de movimiento durante un máximo de 1 mes, ya que la movilidad y el peso pueden desencadenar osificación anormal y la posibilidad de una osteoartritis subsecuente (Jorg A. Auer & John A. Stick, 2012); además, la restricción del ejercicio minimiza los daños sobre la placa de crecimiento (Knottenbelt, 2004). Un tiempo mayor no es recomendable, debido a que interfiere con el desarrollo normal del sistema musculoesquelético del potro. Adicionalmente, durante este periodo se deben realizar placas radiográficas de control cada dos semanas para evaluar progreso de la osificación.

La superficie del lugar donde estará el potro durante el periodo de restricción debe ser firme y no puede tener cama profunda.

También se debe acompañar la terapia con férulas o yesos que tienen como finalidad mantener la alineación del miembro mientras los huesos carpales o tarsales se terminan de formar adecuadamente impidiendo cargas asimétricas que puedan generar deformaciones angulares (Jorg A. Auer & John A. Stick, 2012).

El miembro se debe proteger antes de colocar la férula o el yeso, para evitar daños en la piel, se describe que las regiones mayormente afectadas son la tuberosidad radial y el hueso carpo accesorio. Las férulas deben ser cambiadas cada 3 a 4 días y los yesos cada 10 a 14 días, dejarlo instaurado durante más tiempo puede generar lesiones en la piel debido al crecimiento rápido del potro. El yeso debe ser colocado desde proximal al radio o tibia, hasta antes de la articulación metacarpo o metatarso

falangiana, evitando deformidades flexurales a causa del debilitamiento de las estructuras musculo tendinosas. (Leitch, 1979)

Tanto las férulas como los yesos se deben mantener hasta que se completa el proceso de osificación que puede tardar entre 2 y 4 semanas según el grado de afectación (Caron, 1988) (Jorg A. Auer & John A. Stick, 2012). En potros producto de gestaciones gemelares, este proceso puede extenderse hasta 2 meses.

Se debe tener en cuenta que los músculos flexor carpo ulnar y el extensor ulnar lateral se debilitan por la inmovilización, requiriendo terapias complementarias como la fisioterapia.

Existen férulas adaptadas como las que se muestran en la imagen 6 las cuales mantienen la alineación correcta de los ejes de la extremidad y permiten la movilización del carpo y tarso. Este tipo de férulas contribuye exitosamente con la recuperación del paciente que presenta osificación incompleta de los huesos cuboidales y es de elección sobre férulas o yesos fijos (Auer, Equine Surgery, 2012), teniendo en cuenta que representan un mayor costo económico.

Esta férula al permitir la movilidad del paciente le genera mayor comodidad al usarla, además de disminuir la probabilidad de daños en la piel, le brinda la facilidad al clínico de tener un mayor control en la evolución al tener la posibilidad de quitar y poner con facilidad.

Imagen 6. Férula adaptada de la marca RedBoot instaurada en miembro anterior izquierdo de potro con desviación angular.



Fuente: <https://www.podoblock.com/es/>

Pronóstico deportivo

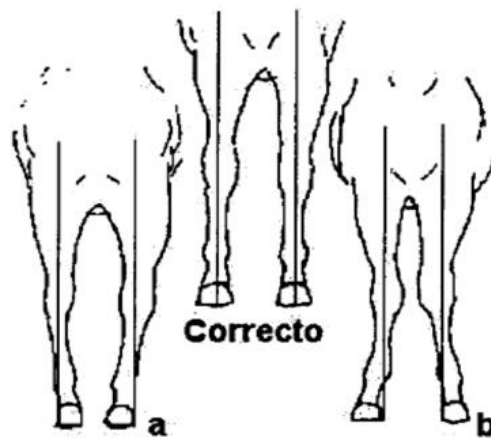
Según (Dutton et al., 1999) los pacientes que presentan osificación incompleta grado 3 tiene buen pronóstico deportivo; por el contrario, los grados 1 y 2 presentaran pronóstico reservado.

Deformidades angulares

Se define como una desviación del miembro en el plano frontal (McCarrel, 2017), siendo la enfermedad ortopédica que más se presenta en potros (R. Adams & Poulos, 1988) (Auer JA, 1980).

Las deformidades angulares se dividen en dos de acuerdo al lado de la desviación, utilizándose los términos varus y valgus. Varus hace referencia a que la extremidad se desvía hacia medial y valgus la extremidad se desvía hacia lateral (Ballard, 1986), las cuales se pueden observar en la Imagen 7.

Imagen 7. Esquema de desviaciones angulares de los miembros anteriores en equinos.
(a) desviación varus. (b) desviación valgus.



Fuente: Análisis de las principales patologías presentes en potrillos prematuros

En algunas ocasiones se pueden presentar dos tipos de deformaciones en un mismo miembro, siendo uno de manera compensatoria a la deformación inicial, como, por ejemplo, en el carpo el paciente puede tener valgus y la articulación metacarpo falángica puede tener varus de manera compensatoria (Souza & Novales, 2004).

Se pueden presentar los dos tipos de desviaciones de manera conjunta en ambas extremidades anteriores o posteriores, es decir, varus en un miembro y valgus en el contralateral, lo cual se puede visualizar en la Imagen 8. Esta condición se denomina “windswept” o “azotado por el viento” (Auer, Equine Surgery, 2012).

Imagen 8. Desviación Windswept en miembros posteriores de un potro, donde se puede visualizar que ambas extremidades presentan deformidad hacia el mismo lado, siendo una varus y la otra valgus.



Fuente: libro Equine surgery

Etiología

Las causas para las deformidades se pueden clasificar como congénitas (perinatales) o adquiridas (posnatales). Dentro de estas pueden existir diferentes causas, las cuales se describen en la Tabla 4. Los potros que presentan desviaciones angulares adquiridas generalmente nacen con los miembros relativamente alineados y se van desviando en las primeras semanas de vida, mientras que las desviaciones angulares congénitas suelen presentarse entre el primer mes y los tres años de vida (Souza & Novales, 2004)

La principal causa de deformidades articulares perinatales es la laxitud de las estructuras periarticulares (García-López & Parente, 2011), debido a que, al nacer, dichas estructuras son elásticas, y generalmente se corrige sin intervención médica, producto de que el movimiento y el ejercicio generan que se vuelvan más estables. Sin embargo, el principal factor perinatal es la osificación incompleta de los huesos del carpo y tarso (Auer, Equine Surgery, 2012).

Tabla 4. Factores perinatales y posnatales causantes de desviaciones angulares en potros.

Factores perinatales	Factores posnatales
Osificación incompleta	Sobrealimentación
Laxitud de estructuras periarticulares	Ejercicio excesivo y traumatismo
Mala posición intrauterina del feto	Epifisitis, fisitis, o displasia fisiaria
Osificación aberrante	Claudicación en el miembro contralateral

Fuente: adaptado de Análisis de las principales patologías presentes en potrillos prematuros

Un paciente que presente claudicación en un miembro, puede desarrollar deformación angular en el contralateral por los efectos del peso durante el apoyo (Souza & Novales, 2004).

Signos clínicos

El signo clínico más evidente es la desviación del miembro, sin embargo, en los casos leves no se observa claudicación. En casos severos la deformación puede estar acompañada de dolor moderado a severo, cojera evidente e inflamación de los tejidos blandos adyacentes (Genoud, 2010).

Diagnóstico

El diagnóstico de esta patología, generalmente se puede realizar mediante un examen clínico y visualización del paciente (Auer, Martens, & Morris, Angular limb deformities in foals, 1992) complementado de la historia clínica y anamnesis detallada, que pueda direccionar al clínico a la etiología y poder brindar el tratamiento adecuado. Dentro de la historia se debe incluir información como: días de gestación, problemas al momento del

parto, alimentación de la madre durante gestación, y alimentación del potro, traumas o lesiones en las extremidades y a qué edad se presentó el problema (Fruto, 2012).

En el examen físico se debe evaluar todo el miembro afectado, debido a que muchas veces se puede presentar más de una deformidad, o la deformidad existente afecta el miembro contralateral. (Knottenbelt, 2004).

Luego de tener una historia detallada se debe proceder a realizar un examen físico con énfasis en el sistema músculo esquelético. Se debe iniciar con la simple observación del potro, esto puede dar indicios sobre la localización del problema (Auer, Martens, & Morris, Angular limb deformities in foals, 1992), teniendo en cuenta que se debe evaluar sobre una superficie plana y firme, mientras el paciente está relajado (Stashak, 2012) Luego de observar al animal en estación se debe hacer una inspección en movimiento, con el fin de evidenciar si existe rotación hacia medial o hacia lateral. Finalmente se realiza la palpación de todas las articulaciones, con lo cual se podría diferenciar entre causas prenatales o postales (Knottenbelt, 2004). Al realizar presión manual sobre la articulación, si la deformidad se corrige la causa sería prenatal, ya sea por osificación incompleta o laxitud de las estructuras periarticulares. Mientras que, si no se corrige, se puede sospechar de cambios en la estructura ósea incluyendo huesos largos y también en la articulación (Auer, Equine Surgery, 2012).

El diagnóstico de definitivo se debe realizar mediante radiografía; esta permite evidenciar el sitio específico de la lesión y el grado de deformidad. Para el miembro anterior se deben realizar vistas dorso palmar y latero medial; y para el miembro posterior visas latero medial y caudo craneal (Ballard, 1986) (Tuemmers et al., 2016).

Se debe tener en cuenta que, si se realizan placas radiográficas secuenciales de control, no van a ser útiles si la oblicuidad de la toma varía (García-López & Parente, 2011).

Tratamiento conservador

Debido a que la laxitud periarticular es la causa más probable, muchos de los potros recién nacidos que presenten desviaciones angulares, no requieren un tratamiento en especial más que un corto periodo de ejercicio controlado, siempre y cuando, sus huesos carpales y tarsales tengan osificación completa (Caron, 1988). Sin embargo, hay que tener en cuenta que no se debe realizar ejercicio de manera excesiva ya que puede exacerbar la deformidad.

Yesos o férulas.

Este tratamiento está indicado cuando las desviaciones angulares son causadas por posición incompleta de los huesos cubitales, y está contraindicado si la deformidad se localiza en el radio o tibia distal debido a que van a ser inefectivos y empeoran el caso (Auer, Equine Surgery, 2012).

Imagen 9. Fijación de férulas en potro el cual presentaba deformaciones angulares en sus miembros posteriores y anterior derecho.



Fuente: libro Equine surgery

Despalme correctivo

Este tratamiento se basa en realizar cortes del casco, incentivando a que se dé un crecimiento en alineación axial sobre las placas y por lo tanto un crecimiento normal

del miembro. Ese corte dependerá de la deformidad que presente, por lo tanto, si es una deformidad valga se debe realizar un recorte en el aspecto lateral de la cápsula del casco debido a que el aspecto medial se encuentra con más desgaste; por el contrario, si es una deformidad vara, el recorte se debe hacer sobre el aspecto medial de la cápsula del casco, ya que en este caso el desgaste se presenta sobre el aspecto lateral (Smith, 2015) (Greet, 2015).

Plantillas terapéuticas

Son plantillas con extensiones hacia medial o lateral, que minimizan del mismo modo las cargas simétricas sobre la placa de crecimiento (Stashak, 2012); son una buena opción para evitar los recortes excesivos del casco (Witte S., et al., 2004).

Las extensiones de la planta deben ser de aproximadamente 3 cm por fuera del casco, ya sea hacia medial o lateral, y se pueden realizar en materiales como acrílico y fibra de vidrio (Smith, 2010). Se observa un ejemplo en la Imagen 10.

Tanto el despalme y correctivo como las plantillas terapéuticas, se pueden utilizar en tratamiento conjunto con yesos y férulas y además puede servir como complemento en casos de correcciones quirúrgicas.

Imagen 10. Plantilla terapéutica con extensión hacia lateral usada en potro con desviación angular varus.



Fuente: Deformidades angulares en potros

En casos de potros de más de dos años no se debe considerar como tratamiento exclusivo, ya que pueden ocasionar una torsión y como consecuencia cambios degenerativos en el cartílago y las estructuras periarticulares a causa de forzar al miembro a una posición anormal e incómoda para el paciente; en este caso es preferible optar por el tratamiento quirúrgico (Jorg A. Auer & John A. Stick, 2012)

Tratamiento quirúrgico

Se puede dividir en dos categorías: uno que acelera el crecimiento y otro que lo retrasa, pero el objetivo en común es el mismo y es corregir la desviación, influyendo directamente sobre la placa de crecimiento. La intervención quirúrgica está indicada en pacientes con una desviación angular severa o cuando no responden al tratamiento conservador, dentro de los más destacados se presentarán la elevación del periostio y el implante quirúrgico.

Elevación del periostio

Es un procedimiento que consiste en realizar una incisión en el aspecto cóncavo del miembro desviado, para posteriormente incidir el periostio y alejarlo del hueso, esto logrará que se aumente la tasa de crecimiento sobre el lado de la extremidad que se realiza. Debe ser realizada en potros de más de cuatro semanas de vida, debido a que, si se realiza antes se pueden intervenir pacientes que posiblemente resuelvan el cuadro sin necesidad de intervención quirúrgica. También está indicada en desviación severa de más de 10° (Auer, Equine Surgery, 2012).

Implante quirúrgico

Este proceso retrasa el crecimiento mediante mecanismo de restricción, ya que al poner ya sea una grapa o dos tornillos que se unen mediante una placa de acero como se observa en la Imagen 11, las cuales tiene el fin de generar compresión y por lo tanto inhibir las células de la placa de crecimiento, esos tornillos se deben fijar en el

aspecto convexo de la desviación y son posteriormente retirados cuando la extremidad esté recta. Se realiza en desviaciones severas que no se corregirán antes del cierre de las líneas de crecimiento o desviaciones que inicialmente eran moderadas, pero luego empeoraron y no tienen tiempo suficiente para la corrección fisiológica de las mismas (McCarrel, 2017).

Imagen 11. Implante quirúrgico en carpo con deformidad valgus donde se puede evidenciar dos tornillos unidos por una placa de acero.



Fuente: Musculoskeletal disorders of the neonate.

Pronóstico

Para obtener un pronóstico favorable se debe obtener un diagnóstico y el tratamiento adecuado basado en la etiología. Adicionalmente, es importante recalcar que mientras más rápido se ejecute el tratamiento, mejora su pronóstico. En general, es un pronóstico favorable exceptuando los casos que presenten colapso de los huesos tarsal tercero y central mayor al 30%. Adicionalmente las deformidades que se tratan

cerca o después del cierre de las líneas de crecimiento tiene un pronóstico reservado (S. B. Adams & Santschi, 2000).

Deformidades flexurales

Definición

Se definen como una desviación del miembro afectado en el plano sagital, ya sea hacia craneal o hacia caudal. (Anderson, 2021)

Se describen dos deformidades flexurales, hiperflexión e hiperextensión.

Dentro de las articulaciones más afectadas están las siguientes: tarso, carpo, metacarpofalángicas, metatarsofalángicas e interfalángicas. Siendo el carpo y las articulaciones metacarpofalángicas las más evidentes (Higgins & Snyder, 2013).

Etiología

Las causas de esta patología se pueden dividir en dos grandes grupos, congénitas o adquiridas, las cuales se describen en la Tabla 5.

Tabla 5. Principales causas de deformidades flexurales congénitas y adquiridas en potros.

Congénitas	Adquiridas
Mala posición intrauterina	Individuos de rápido crecimiento
Predisposición genética	Dolor, que origina una retirada en flexión y por lo tanto contracción
Mala nutrición	

Exposición a teratógenos	
--------------------------	--

Fuente: Revisión de las enfermedades ortopédicas del desarrollo en los caballos de carreras

Signos clínicos

El signo clínico más evidente es la flexión o extensión de los miembros. Esta flexión o extensión puede ser leve, o puede llegar a ser severa donde afecta más de una articulación e impide que el potro se ponga en estación. (S. B. Adams & Santschi, 2000)

Diagnóstico

El diagnóstico se realiza mediante la observación del paciente, sin embargo, es muy importante realizar la palpación de los miembros para identificar la estructura que se encuentra implicada y así poder llegar al tratamiento adecuado (C. Wayne McIlwraith, s. f.).

Si se sospecha que pueda ser secundario a osificación incompleta de huesos cuboidales, se debe acompañar con estudio radiográfico (Gaughan, 2017).

Tratamiento conservador

La mayoría de deformidades flexurales congénitas, se solucionan de manera conservativa, donde resuelven sin necesidad de tratamiento quirúrgico (S. B. Adams & Santschi, 2000). A continuación, se describen brevemente los principales métodos conservativos usados en casos de deformidades flexurales.

Ejercicio controlado

Se emplea en el caso de hiperextensión, sin embargo, se debe tener cuidado en no excederse, para no exacerbar la deformidad existente.

Desvasado correctivo y plantillas terapéuticas

Pueden emplearse en casos de deformidad leves. (C. Wayne McIlwraith, s. f.)

Yesos o férulas

Se usan en caso de hiperflexión del miembro, debido a que causan relajación de los músculos, al obligar al miembro a extenderse. Por esta misma razón, están contraindicados en casos de hiperextensión (C. Wayne McIlwraith, s. f.).

Oxitetraciclina

Está indicada a dosis de 44 mg/kg vía endovenosa en casos de hiperflexión del miembro. Se postula que este causa quelación del calcio del musculo esquelético lo que provoca relajación muscular. Puede ser usada de 1 a 3 veces durante las primeras semanas de vida del potro, y tiene mejor efecto si se emplea en los primeros días de vida (Gaughan, 2017). Por su efecto, está contraindicada en casos de hiperextensión.

Terapia farmacológica

Algunos fármacos se pueden utilizar en conjunto con otras modalidades de tratamiento, con el fin de proveer analgesia y contrarrestar la incomodidad generada por los procedimientos o terapias realizadas. Se pueden usar analgésicos antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) como la fenilbutazona, ketoprofeno, firocoxib o flunixin meglumine (Gaughan, 2017).

Tratamiento quirúrgico

Se describen tres tratamientos quirúrgicos para la corrección de deformidades flexurales. Estos no están indicados generalmente en potros jóvenes, debido a que la mayoría responden al tratamiento conservador en conjunto con terapia analgésica. A continuación, se describirán las alternativas quirúrgicas.

Desmotomía del ligamento frenador distal

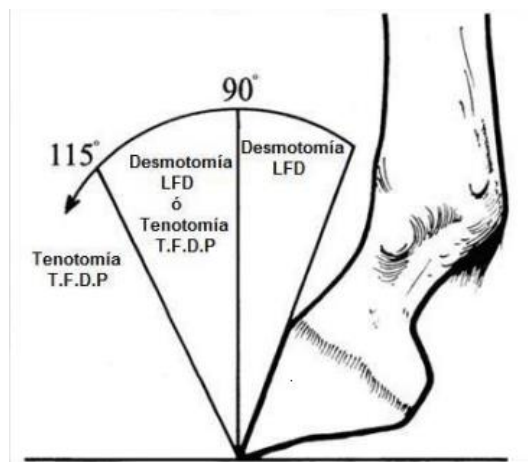
En este caso, se busca abordar quirúrgicamente para seccionar el ligamento frenador distal, el cual es un ligamento accesorio del tendón flexor digital profundo. Esta

técnica está indicada principalmente cuando la afección se encuentra en la articulación Inter falangiana distal; también cuando el ángulo casco-suela se encuentra entre 90-115 grados, los cuales se describen en la Imagen 12 (S. B. Adams, 2006).

Tenotomía del flexor digital profundo

Esta técnica consiste en realizar una incisión en el lado lateral de la extremidad a nivel del tercio medio del metacarpo, luego de esto se separa el tendón flexor digital profundo del tendón flexor digital superficial y del ligamento suspensorio, para finalmente seccionarlo (tenotomía). Como la técnica anterior se indica en afecciones de la articulación Inter falangiana distal, la diferencia radica en que la tenotomía está indicada cuando la patología es de curso crónico. La intervención quirúrgica es dolorosa por lo que se debe acompañar de medicamentos analgésicos. (Jorg A. Auer & John A. Stick, 2012)

Imagen 12. Ángulo casco-suela y técnica quirúrgica indicada para ser utilizada en casos de deformidades flexurales en equinos.



Fuente: Retracción de tendones flexores digitales y su resolución.

Pronóstico deportivo luego de intervención quirúrgica

El pronóstico deportivo es bueno luego de la desmotomía del ligamento frenador distal, a diferencia de la tenotomía del tendón flexor digital profundo en donde este pronóstico es de reservado a malo (S. B. Adams & Santschi, 2000).

Caso clínico**Reseña**

- Especie: equino
- Edad: 2 días
- Sexo: hembra
- Raza: criollo colombiano
- Color: zaino
- Procedencia: Copacabana, Antioquia.

Anamnesis

- Motivo de consulta: parto prematuro, signos de inmadurez, debilidad.
- Signos notados y duración: debilidad, incapacidad para incorporarse, diarrea de olor ofensivo.
- Tratamiento previo y respuesta: ceftiofur, amikacina, flunixin e hidratación vía endovenosa, de los cuales no se conoce dosis específicas de uso. A este

tratamiento la paciente respondió únicamente al inicio, por lo que se decide remitir a clínica.

Examen clínico de ingreso

- Temperamento: dócil
- Actitud: alerta
- Temperatura rectal: 38.6°C
- Frecuencia cardíaca: 280 lpm
- Frecuencia respiratoria: 64 rpm
- Motilidad digestiva: no evaluado
- Pulsos digitales: positivos en los cuatro miembros
- Tiempo de llenado capilar: 2 segundos
- Membranas mucosas: inyectadas/ húmedas/ brillantes
- Hematocrito y proteínas plasmáticas totales: 34% y 6 g/dL, respectivamente.
- Peso: 17kg

Hallazgos adicionales

- Tremores musculares
- Sonidos respiratorios anormales, los cuales se percibían a distancia
- Respiración abdominal
- Esclera levemente ictericia
- Valgus en miembro anterior derecho y varus en miembro anterior izquierdo
- Valgus en miembros posteriores
- Laxitud de tendones de miembros posteriores
- Contractura de tendones de miembros anteriores
- Glucemia en 201 mg/dl
- Signos de inmadurez, los cuales se pueden observar en la Imagen 13

Imagen 13. Signos de inmadurez en paciente al ingresar a la clínica, dentro de los cuales se pueden destacar: frente prominente, baja talla muscular, pelaje sedoso y fino, laxitud de tendones en miembros posteriores, contractura de tendones en miembros anteriores.



Fuente: Manuela Ramírez

Lista de problemas

1. Taquicardia
2. Taquipnea
3. Diarrea de olor ofensivo
5. Ictericia leve en esclera
6. Sonidos respiratorios anormales
7. Respiración abdominal
8. Deformidades angulares

9. Deformidades flexurales

10. Hiperglucemia

11. Tremores musculares

Lista maestra

I. Sistema cardiovascular: 1, 4, 5

II. Sistema respiratorio: 2, 5, 6, 7

III. Sistema digestivo: 3, 5

IV. Sistema músculo esquelético: 8, 9

Diagnósticos diferenciales

- Potro dismaduro
- Potro prematuro
- Síndrome de mal ajuste neonatal
- Septicemia neonatal

Plan diagnóstico

Hemo leucograma y medición de creatinina

Plan terapéutico inicial

- Monitoreo cada 2 horas
- Solución 90 70ml cada hora IV
- Ceftiofur 4,4 mg/kg IV BID
- Amikacina 25 mg/kg IV SID
- Metronidazol 6 mg/kg IV (diluido) cada 8 horas
- Flunixin 0,5 mg/kg IV BID

- Bismopet (subsalicilato de bismuto) 20 mg/kg PO BID
- Glicemia cada 8 horas
- Hematocrito y proteínas plasmáticas cada 12 horas
- Estimular a mamar cada 30 minutos
- Curación de ombligo cada 8 horas con yodo 10%

A partir del día 1 las mediciones de glucemia y hematocrito que se realizaron, permanecieron dentro del rango normal.

Evolución

Día 1

Se recibe paciente en pesebrera, alerta y dócil a la manipulación. Presentó taquicardia, taquipnea, secreción mucopurulenta de color verde por ollar derecho, episodios esporádicos de tos, los cuales se exacerbaban luego de consumir leche, defecaciones de consistencia líquida color amarillo y olor ofensivo (**Imagen 14**). Persiste conformación windswept en miembros anteriores, la cual se puede observar en la **Imagen 15**.

Se realiza toma de muestra por venopunción directa para hemo leucograma y creatinina, los resultados de dichos exámenes son: hipoproteinemia, hiperfibrinogenemia, leucocitopenia, linfocitopenia, y creatinina por debajo del rango de referencia; el resto de parámetros se encontraba dentro de rango.

Adicionalmente, se realiza transfusión de plasma, la cual finaliza sin signos de reacciones alérgicas a la misma.

Imagen 14. Características de la materia fecal de la paciente, donde se observa defecación en consistencia líquida y coloración amarilla.



Fuente: Manuela Ramírez

Imagen 15. Deformidades angulares que presentó la paciente, observándose conformación windswept en miembros anteriores, siendo miembro anterior izquierdo varus y miembro anterior derecho valgus. Además, se evidencia deformación valgus en miembros posteriores.



Fuente: Manuela Ramírez

Día 2 al Día 4

La paciente persiste con taquicardia, taquipnea, defecaciones líquidas con las mismas características reportadas anteriormente, episodios esporádicos de tos. Ya no se reporta secreción en ollar derecho.

Se presentaron aumentos de temperatura rectal, llegando a alcanzar los 39,1°C. En la mayoría de las ocasiones que presentó dicho aumento, descendía por sí sola, sin embargo, en el día 4 de evolución, se requirió suministrar una dosis de dipirona de 25 mg/kg IV.

Plan terapéutico

- Se instauro sucralfato a dosis de 20 mg/kg PO BID.
- Se suspenden: hidratación, medición de hematocrito, metronidazol, ceftiofur y flunixin meglumine.

Día 5

La paciente persiste con taquicardia, taquipnea, y aumentos de temperatura, sin embargo, no se utilizan medicamentos para controlar dichos aumentos. Las defecaciones pasan de ser de consistencia líquida a consistencia semisólida. La paciente deja de presentar episodios de tos esporádica.

Día 6

Se recibe paciente alerta al medio y dócil a la manipulación, persiste taquicardia, taquipnea y aumentos de temperatura. Defeca crotines bien formados color verde oliva en una ocasión.

A medio día se evidencia la paciente deprimida, con dificultad para incorporarse y mantenerse en estación. Al movimiento se evidencia debilidad y rotación hacia lateral del miembro anterior derecho. Se suministra una dosis de flunixin meglumine a 1,1 mg/kg IV, y se decide realizar radiografías de la articulación del carpo de ambos miembros anteriores, en la cual se evidencia osificación incompleta grado 2 en ambos miembros, esto se observa en la Imagen 16.

Imagen 16. Placa radiográfica inicial de miembros anteriores, vista dorsopalmar de las articulaciones del carpo donde se evidencia osificación incompleta grado 2.



Fuente: Manuela Ramírez

Luego de revisar las placas radiográficas, se indica instaurar vendaje convencional (algodón, venda gasa y vendaje elástico) en ambos miembros, con restricción total de movimiento, donde se debe asistir a la paciente para que se incorpore a consumir alimento y posteriormente posicionarse en decúbito.

Plan terapéutico

- Flunixin meglumine 0,5 mg/kg IV BID

Día 7

Paciente permanece alerta al medio, con restricción de movimiento, principalmente de las extremidades. Persiste la taquicardia y la taquipnea, y desaparecen los aumentos de temperatura rectal.

Se retira vendaje convencional, y se instauran férulas en ambos miembros anteriores, con el fin de continuar con la restricción de movimiento de las extremidades. El vendaje se realizó de la siguiente manera inicialmente una capa de algodón laminado, luego una

capa de venda polar para brindar comodidad y seguridad, luego la férula de PVC y finalmente una capa de vendaje elástico.

Plan terapéutico

- Se instaura levotiroxina sódica 50 mcg PO BID

Día 8 al Día 10

Durante estos días la paciente se observa alerta al medio, persisten taquicardias y taquipneas. Continúa con restricción total de movimiento. Se cambian constantemente las férulas, y en algunas ocasiones se retiran durante el turno de la noche, donde la paciente permanece únicamente con vendaje convencional. Estos cambios de vendaje se describen en la Tabla 6.

Plan terapéutico

- Se reduce la frecuencia de la levotiroxina a 50 mcg PO SID.

Tabla 6. Cambio de férula, donde se indican los cambios de vendaje durante los días de evolución, el horario en que se realizó el cambio y el tipo de vendaje que se empleó en cada caso.

Día de evolución	7	8	9	10
Instauración (vendaje + férula)	X (am)	X (am)		X (am)
Instauración (vendaje sin férula)	X (pm)			X (pm)

Fuente: Manuela Ramírez

Día 11 al Día 13

Paciente permanece alerta, persisten la taquicardia y la taquipnea. Se evidencian laceraciones en piel a nivel de las articulaciones del tarso en ambos miembros posteriores asociadas al decúbito lateral. Se instauran plantillas correctivas con extensión hacia lateral en miembros anteriores, las cuales se observan en la Imagen 17. Se continúa con el cambio de férulas como se describió anteriormente, en la Tabla 7 se indican dichos cambios.

Tabla 7. Cambio de férula #2.

Día de evolución	11	12	13
Instauración (vendaje + férula)	X (am)	X (am)	
Instauración (vendaje sin férula)	X (pm)		

Fuente: Manuela Ramírez

Imagen 17. Plantillas correctivas con extensión hacia lateral instauradas en miembros anteriores, acompañadas de vendajes convencionales en articulación del carpo. Se evidencia persistencia de la deformidad siendo más marcada en miembro anterior derecho. Persiste deformidad valgus en miembros posteriores.



Fuente: Manuela Ramírez

Plan terapéutico

- Día 11: se suspende amikacina
- Día 12: se suspende levotiroxina

Día 14

Se retiran las férulas en las horas de la mañana y se realizan radiografías de control, donde se evidencia avance en la osificación de los huesos del carpo, observándose una osificación incompleta grado 3, la cual se observa en la Imagen 18. Posteriormente, se instauran las férulas nuevamente.

Imagen 18. Placa radiográfica de control, donde se evidencia progreso en la osificación de los carpos, encontrándose en osificación incompleta grado 3



Fuente: Manuela Ramírez

Día 15 al Día 16

Paciente permanece alerta, sin signos de dolor o incomodidad. Se continua con restricción de movimiento de extremidades y cambio de férulas (Tabla 8).

Tabla 8. Cambio de férula #3.

Día de evolución	15	16
Instauración (vendaje + férula)		X (am)

Instauración (vendaje sin férula)	X (pm)	
-----------------------------------	--------	--

Fuente: Manuela Ramírez

Día 17

Se suspenden las férulas en ambos miembros anteriores y se instaura vendaje convencional. Adicionalmente se retiran las plantillas correctivas con extensión hacia lateral y se fijan en su lugar plantillas con extensión hacia caudal, las cuales se observan en la Imagen 19. **Imagen 19.** Plantillas correctivas con extensión hacia caudal instaurada en miembro anterior de la paciente. **Imagen 19.**

Imagen 19. Plantillas correctivas con extensión hacia caudal instaurada en miembro anterior de la paciente.



Fuente: Manuela Ramírez

Día 18 al Día 23

Paciente permanece alerta, con comportamientos normales de potro, sin alteraciones clínicas aparentes. Permanecen vendajes bien posicionados, y se continua con restricción de movimiento.

Día 24

Se da de alta la paciente con vendajes y plantillas correctivas instauradas en ambos miembros anteriores, sin recomendaciones médicas.

Discusión

Constantemente se presentan casos de potros prematuros o de maduros teniendo en cuenta que distintos factores pueden generar esta condición. Estos potros son fácilmente diagnosticados debido al tiempo de gestación y por sus signos físicos los

cuales son muy característicos y fáciles de visualizar. En el caso reportado se pudieron evidenciar varios de estos, dentro de los que se encontraron frente prominente, baja talla muscular, pelaje sedoso y fino, laxitud de tendones en miembros posteriores, contractura de tendones en miembros anteriores reportados por (McAuliffe, 2008).

Debido a su estado de prematurez se pueden desencadenar diferentes patologías ortopédicas entre las cuales se encuentran osificación incompleta de deformidades angulares y deformidades flexurales, las cuales se pueden diagnosticar mediante los signos evidentes de la desviación del miembro, sin embargo, para el método diagnóstico recomendado es la radiografía, mediante la cual se puede evaluar el grado de compromiso de los huesos, articulaciones y complicaciones secundarias.

Luego de realizar el diagnóstico, se pueden emplear métodos conservativos como férulas, yesos, plantillas correctivas y despalme correctivo, así como tratamientos quirúrgicos en caso de alteraciones excesivas o crónicas que no respondan a los tratamientos iniciales.

Los yesos y férulas se usan para mantener el miembro alineado, impidiendo cargas asimétricas de peso, estos se deben mantener instaurados hasta que el proceso de osificación se complete y se deben cambiar cada 3 días evitando daños en la piel por el rápido crecimiento del animal. Durante este tiempo, se deben realizar placas radiográficas de control cada dos semanas durante un mes.

En este caso la paciente presentó tres de las patologías ortopédicas del desarrollo, y aunque no se mantuvo en restricción de movimiento durante los primeros días de hospitalización, al momento de realizar el diagnóstico mediante radiografía, se emplearon varios de los tratamientos conservativos descritos en la literatura, los cuales fueron férulas y plantillas correctivas, en conjunto con restricción del movimiento de las extremidades. Los cambios de férula se realizaron con un lapso de tiempo menor al recomendado de tres días (Leitch, 1979), y permaneció varios lapsos de tiempo sin

férulas dando la posibilidad de cargas asimétricas de peso sobre la articulación lo cual es indeseado durante el tratamiento; sin embargo, debido a la restricción de movimiento y el cuidado que se tenía con la paciente durante las 24 horas del día, se minimizan en cierto grado los riesgos al evitar el apoyo del peso del animal durante el tiempo que permanecía en estación, y como consecuencia se obtuvo un resultado óptimo en la evolución del paciente.

Como conclusión se debe tener en cuenta las patologías ortopédicas del desarrollo dentro de la revisión de rutina de potros prematuros o maduros teniendo en cuenta anamnesis, examen clínico y pruebas adicionales como radiografías, logrando una intervención a tiempo en casos de osificación incompleta, desviaciones angulares y flexurales, evitando así sus posibles complicaciones o el requerimiento de una intervención quirúrgica por el avance de la enfermedad.

Referencias

Auer. (2012). *Equine Surgery*. Saunders.

Auer, Martens, & Morris. (1992). Angular limb deformities in foals. *Compend Contin Ed
Prac Vet*.

- Cepeda, R., Fernandez, S., & Orostegui, C. (1998). *Lecciones de histología veterinaria*. (F. d. Universidad de Chile, Ed.) Santiago, Chile.
- Knottenbelt, D. (2004). *Equine Neonatology: Medicine and Surgery*. Londres: Saunders.
- Mitten, L. A., & Bertone, A. L. (1994). Angular limb deformities in foals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 717-720.
- PODOBLOCK. (s.f.). Obtenido de <https://www.podoblock.com/es/product/redboot-emergency-compression-boot/>
- Reed, S. M., Bayly, W. M., & Sellon, D. C. (2004). *MEDICINA INTERNA EQUINA* (Vol. 1). Editorial Buenos Aires .
- Rossdale, P. O. (1984). Estudios sobre prematuridad equina 1: Metodología. *Revista veterinaria equina*, 275-278.
- Soana, S., Gnudi, G., Bertoni, G., & Botti, P. (1998). Anatomico-radiographic study on the osteogenesis of carpal and tarsal bones in horse fetus. *Anatomia, Histologia, Embryologia*, 27, 301-305.
- Souza, M. v., & Novales, M. D. (2004). El aplomo del caballo . Ceres.
- Adams, R., & Poulos, P. (1988). A Skeletal Ossification Index for Neonatal Foals. *Veterinary Radiology*, 29(5), 217-222. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.1988.tb01503.x>
- Adams, S. B. (2006). Update on flexural limb deformities. *The North American Veterinary Conference*, 20, 7-11.
- Adams, S. B., & Santschi, E. M. (2000). *Management of Congenital and Acquired Flexural Limb Deformities*.

Anderson, S. (2021). Management of Congenital Flexural Limb Deformities. En *Equine Reproductive Procedures* (pp. 739-742). John Wiley & Sons, Ltd.

<https://doi.org/10.1002/9781119556015.ch200>

Auer, J. A., & Martens, R. J. (1982). Periosteal transection and periosteal stripping for correction of angular limb deformities in foals. *American Journal of Veterinary Research*, 43(9), 1530-1534.

Auer JA. (1980). *Angular limb deformities in young foals*.

Ballard, E. E. (1986). Correction of angular limb deformities in foals: A review. *Journal of Equine Veterinary Science*, 6(2), 83-86. [https://doi.org/10.1016/S0737-0806\(86\)80038-7](https://doi.org/10.1016/S0737-0806(86)80038-7)

C. Wayne McIlwraith. (s. f.). Developmental orthopedic disease: Problems of limbs in young horses. 2004, 475-479.

Caron, J. P. (1988). Angular limb deformities in foals. *Equine Veterinary Journal*, 20(3), 225-228. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1988.tb01508.x>

Coleman, M. C., & Whitfield-Cargile, C. (2017). Orthopedic Conditions of the Premature and Dysmature Foal. *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 33(2), 289-297. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2017.03.001>

Dutton, D. M., Watkins, J. P., Honnas, C. M., & Hague, B. A. (1999). Treatment response and athletic outcome of foals with tarsal valgus deformities: 39 cases (1988-1997). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 215(10), 1481-1484.

Fernandez, M. E. M., & Ramos, J. M. (s. f.). *RETRACCIÓN DE TENDONES FLEXORES DIGITALES Y SU RESOLUCIÓN*.

Fruto, J. M. (2012). Veterinaria: Deformidades angulares en potros. *ExtremaduraPRE: la revista de la Asociación Extremeña de Criadores de Caballos de Pura Raza Española*, 11, 45-49.

García-López, J. M., & Parente, E. J. (2011). Angular limb deformities. En *Diagnosis and management of lameness in the horse* (pp. 640-645). Elsevier.

Gaughan, E. M. (2017). Flexural Limb Deformities of the Carpus and Fetlock in Foals. *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 33(2), 331-342.
<https://doi.org/10.1016/j.cveq.2017.03.004>

Genoud, D. J. M. (2010). *APLOMOS ANORMALES EN POTRILLOS: SUS CAUSAS*.

Greet, T. (2015). Angular and flexural limb deformities in foals and yearlings: Part 1: Angular limb deformities. *Veterinary Nursing Journal*, 30(12), 352-355.
<https://doi.org/10.1080/17415349.2015.1101358>

Higgins, A. J., & Snyder, J. R. (2013). *The Equine Manual E-Book: The Equine Manual E-Book*. Elsevier Health Sciences.

Jorg A. Auer & John A. Stick. (2012). *Equine Surgery*.

Leitch, M. (1979). Angular limb deformities arising at the carpal region in foals. *Compend Contin Educ Pract Vet*, 1(11), 39-43.

McAuliffe, S. B. (2008). Neonatal examination, clinical procedures and nursing care. *Color atlas of diseases and disorders of the foal*, 43-78.

McCarrel, T. M. (2017). Angular Limb Deformities: Growth Retardation. *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 33(2), 353-366.
<https://doi.org/10.1016/j.cveq.2017.03.006>

McLaughlin, B. G., & Doige, C. E. (1982). A Study of Ossification of Carpal and Tarsal Bones in Normal and Hypothyroid Foals. *The Canadian Veterinary Journal*, 23(5), 164.

- Orsini, J. A., & Kreuder, C. (1994). Musculoskeletal disorders of the neonate. *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 10(1), 137-166.
[https://doi.org/10.1016/s0749-0739\(17\)30372-3](https://doi.org/10.1016/s0749-0739(17)30372-3)
- Rodgerson, D. (2008). Chapter 9—The skeletal system. En S. B. McAuliffe & N. M. Slovis (Eds.), *Color Atlas of Diseases and Disorders of the Foal* (pp. 224-276). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-2810-6.50013-8>
- Roy R. Pool. (1996). *Pathogenesis of Equine Osteochondrosis, en Joint disease in horse*. Saunders.
- Smith, L. (2010). Treatment of angular limb deformities in foals. *In Practice*, 32(4), 156-162. <https://doi.org/10.1136/inp.c1435>
- Stashak, T. S. (2012). *Adams. Claudicacion En El Caballo (5ª Ed.)*.
- TORIBIO, R. E. Y DUCKETT, W.M. (2005). *Medicina Interna Equina (2.ª ed.)*. Intermedica.
- Tuemmers, C., Mora, C., & Saldivia, A. (2016). Osteocondrosis, fisitis, deformaciones angulares y flexurales en equinos como ejemplos de enfermedades ortopédicas del desarrollo. *Sustainability, Agri, Food and Environmental Research*, 4(2), Article 2.
<https://doi.org/10.7770/safer-V4N2-art1037>
- Vega, R. I. (s. f.). *DESVIACIONES ANGULARES Y SU CORRECCION EN EL POTRILLO SANGRE PURA DE CARRERA*.
- Witte S., Thorpe P.E., Hunt R.J., Spirito M.A. and, & Rodgerson D.H. (2004). *Growth Retardation at the Distal Tibial Physis through Single Screw Placement | IVIS*.
<https://www.ivis.org/library/aaep/aaep-annual-convention-denver-2004/growth-retardation-at-distal-tibial-physis-through-single-screw-placement>