



TRABAJO DE GRADO
Opción Seminario-Diplomado.

**MANEJO CLÍNICO IMPLEMENTADO EN LAS DEFORMIDADES ANGULARES EN
POTROS: Una revisión de alcance**

Corporación Universitaria Remington.
Facultad de Medicina Veterinaria
Medicina Veterinaria

Sara Julieth Rodríguez Bran.

Tutor
Juan Felipe Zapata
Opción de Trabajo de grado Seminario-Diplomado.
2023.

Tabla Contenido

Resumen.....	3
Palabras claves:.....	3
Pregunta orientadora de la búsqueda	4
Metodología de búsqueda de la información.....	5
Tipo de estudio:.....	5
Fuentes de información:.....	5
Estrategia de búsqueda:.....	6
Criterios de exclusión e inclusión:	6
Selección de artículos:	7
Análisis de datos:	7
Limitaciones:.....	7
Sustentación teórica de la pregunta.....	8
Figura 1	9
Tabla 1	10
Figura 2	12
Conclusiones.....	17
Referencias.....	18

Resumen

Las deformidades angulares son enfermedades del desarrollo del potro que se relacionan con problemas en el rendimiento deportivo y en el tema de la reproducción, ocasionando una gran preocupación en el gremio equino ya que este provoca enormes pérdidas económicas. Por esta razón los gremios equinos buscan estrategias que reduzcan su impacto. Es por ello que, mediante la presente revisión de alcance, se resolvió la pregunta ¿Cuál es el manejo clínico que se implementa en las deformidades angulares en potros? Con este estudio se identificaron 14 estudios, mediante los cuales se aportó a la descripción de los manejos y tratamientos con base en procedimiento quirúrgico, medidas conservadoras, reposo, manejo externo, fisioterapia y analgesia. El presente estudio evidenció un bajo reporte de estrategias relacionadas con fisioterapia y analgesia, sugiriendo que es necesario ampliar el conocimiento sobre estas áreas de estudio.

Palabras claves: Deformidad, Angular, Manejo, Neonato, Desarrollo, Caballos

Pregunta orientadora de la búsqueda

Las deformidades angulares hacen parte del grupo de las enfermedades ortopédicas del desarrollo del potro, las cuales por muchos años han tenido su tratamiento y también han sido diagnosticadas. Estas se refieren a la desviación del miembro con referencia a su eje normal y estas serían valgus donde la extremidad se desvía hacia lateral, distal al punto de la deformidad. Dicho de otro modo, la articulación se encuentra desviada hacia el interior y en varus la desviación del miembro es hacia medial, distal al punto de la deformidad. Es decir, la articulación se encuentra desviada hacia el exterior. (Tuemmers et al., 2016) sus causas pueden ser congénitas que se dan entre el primer mes de nacimiento hasta los tres años por posibles malas posiciones del feto en el útero o por causas nutricionales y también pueden ser adquiridas que estas se dan por algún esfuerzo o movimiento inadecuado del potro en las primeras semanas de vida (Cordero, 2018) Afectando por un lado el rendimiento deportivo y por otro el tema de la reproducción, ocasionando una gran preocupación en el gremio equino ya que este provoca enormes pérdidas económicas, estimando que la incidencia de estas deformidades según datos epidemiológicos es de un 10 a 26% en la población equina mundial (Tuemmers et al., 2016)

Es por tal razón que diagnosticar y tratar rápidamente estas alteraciones se convierte en un interés para el gremio equino tanto como para propietarios, veterinarios, cuidadores y demás, quienes están interesados en mejorar el bienestar animal y reducir las pérdidas económicas, es por ello que este estudio pretende identificar según la literatura cual ha sido el manejo o tratamiento que se ha implementado en las deformidades angulares en potros.

Metodología de búsqueda de la información.

Tipo de estudio:

El presente estudio es una revisión de alcance (Arksey & O'Malley, 2005) que tiene como objetivo proporcionar una descripción de investigación disponible con relación al manejo o tratamiento de las deformidades angulares en potros.

Para la elaboración de esta revisión se planteó resolver la pregunta ¿Cuál ha sido el manejo clínico en deformidades angulares en potros? mediante una estrategia PICO modificado (P: Artículos en la literatura científica de manejo y tratamiento de deformidades angulares, I: Búsqueda en Google Academic, Science Direct y PubMed, O: Identificación y descripción de los principales manejos y tratamientos en deformidades angulares reportados en la literatura científica)

Para el cumplimiento de este objetivo se incluyeron investigaciones de estudios que relacionan manejo o tratamiento en potros con deformidad angular.

Fuentes de información:

Para este estudio, se realizó una búsqueda de artículos en las bases de datos bibliográficas Google Academic, Science Direct de la casa editorial científico académica Elsevier y en la base de datos PubMed del Centro Nacional de Información Biotecnológica (NCBI) debido a su alta eficiencia, precisión y tasa de recuperación alta además de ser las bases de datos en temas relacionados con la salud y ciencias de la vida con una mayor frecuencia de actualización (Falagas et al., 2008)

Estrategia de búsqueda:

Se realizó una estrategia de búsqueda de posibles términos a partir de títulos, subtítulos, tipos de investigación donde finalmente se seleccionaron las palabras claves. Luego estas palabras se validaron en Tesauros (DECS) y Encabezados Médicos (MESH) para ser usados en la búsqueda de literatura científica en las fuentes de información seleccionadas para este estudio.

Las palabras más representativas fueron Deformidad/Deformity con número de identificación único D000013, Manejo/Management con número de identificación único D019468, Caballos/Horses con número de identificación único D006736, Neonato/Neonate con número de identificación único D007231, Desarrollo/Development con número de identificación único D048788 y Angular que no se encontró registrado en los MESH o DECS, pero se seleccionó por su alta presencia en títulos de artículos de investigación.

La búsqueda se realizó utilizando los conectores booleanos, especialmente AND en las diferentes fuentes de información, para una búsqueda más concreta se utilizaron las siguientes combinaciones ("angular deformities" AND foals) ya que en español no fue posible su hallazgo.

Para el análisis de resultado y cumplimiento de las estrategias PICO se identificaron los artículos que relacionaban los manejos o tratamientos de la deformidad angular en potros y se seleccionaron todas las posibles menciones que postulaban o descartan una correlación del manejo clínico y deformidades angulares.

Criterios de exclusión e inclusión:

Se examinó la relevancia de los títulos y resúmenes de cada publicación, accediendo a los artículos de texto completo para determinar su elegibilidad después de la selección inicial. Los estudios fueron elegibles para su inclusión si: 1. Tenían relación con deformidad angular en potros; 2. Siguieron un manejo o tratamiento para deformidad angular. Los estudios se

excluyeron si 1. Se refería a temas de deformidad angular pero no se relacionaba con el manejo o tratamiento; 2. No tenía disponibilidad de texto completo.

Selección de artículos:

Este estudio no está pareado, se hizo una selección individual de los títulos y resúmenes de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión.

Análisis de datos:

Según las estrategias PICO se identificaron los artículos que relacionaban los manejos o tratamientos con las deformidades angulares en potros y se realizó un nombramiento de los mismos.

Limitaciones:

En el presente estudio no se validaron los algoritmos de búsqueda con un bibliotecólogo o profesional en la gestión de la información, tampoco se contó con un par investigador que permitiera hacer la selección más rigurosa de los artículos o sirviera de árbitro ante las dudas de la selección de los artículos.

No se utilizaron instrumentos para la evaluación de la calidad de los artículos seleccionados ni se realizaron análisis estadísticos de los estudios seleccionados. Por lo tanto, el presente estudio es una revisión de alcance.

Sustentación teórica de la pregunta

Teniendo en cuenta las combinaciones de los términos de búsqueda descriptos anteriormente, los resultados de la descripción de los resultados de la búsqueda de literatura arrojaron 357 resultados en la base de datos seleccionadas, Google Academic (n=233), Sciencedirect (n=120) y PubMed (n=4), de esos fueron eliminados 343 artículos que fueron filtrados por título, resumen y palabras claves y por no cumplir los criterios como tener acceso libre, texto completo, no ser duplicado, no tener relación con las deformidades angulares y su tratamiento en potros, por lo que se obtuvo un total de 115 artículos que fueron evaluados según los criterios de inclusión como tener relación con el manejo de deformidades en potros y de exclusión reportes repetidos o sin relación a las deformidades en potros. Dichas búsquedas se realizaron en el lapso de tiempo entre el 8 de enero de 2024 y el 8 de febrero de 2024. En la figura 1 se muestra el resumen antes mencionado del proceso de selección en la presente revisión de alcance.

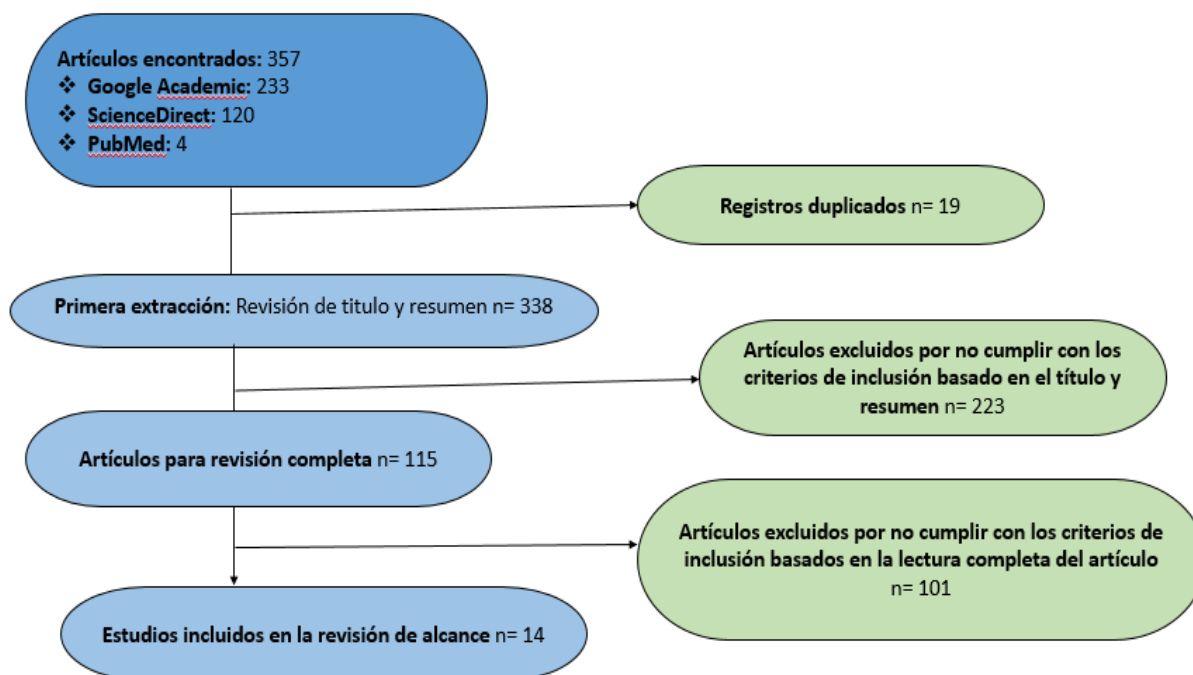


Figura 1

Diagrama de búsqueda bibliográfica para la búsqueda estructurada de estudios en la presente revisión de alcance

El 67% de los artículos se obtuvieron en la base de datos de Google Academic, el 33% en ScienceDirect y aunque PubMed arrojó 4 artículos, ninguno cumplió con los criterios de inclusión y es importante añadir que este bajo porcentaje de hallazgos en esta base de datos se debe a que su estructura se basa mayormente a investigaciones relacionadas con la medicina humana, mientras que los otros Google Academic y ScienceDirect varían mucho con relación a diferentes áreas investigativas.

Los países con mayor número de investigaciones relacionadas con el manejo y tratamiento de las deformidades angulares en potros fueron Estados Unidos con cuatro

publicaciones, seguidos de Inglaterra y Canadá con dos publicaciones y Suiza, Suecia, Rumania, Francia, Australia y Brasil con una publicación respectivamente.

Los artículos seleccionados se presentan en la tabla 1 con algunas características como son título, autor y año, país y enlace.

Tabla 1

Síntesis de tabla de gestión de datos de artículos seleccionados.

Título	Autor y año	País	Enlace
Effect of hemi-circumferential periosteal transection and elevation in foals with experimentally induced angular limb deformities	(Read et al., 2002)	EE.UU	https://doi.org/10.2460/javma.2002.221.536
Treatment of Angular Limb Deformities in Foals	(Auer, 2006)	Suiza	https://doi.org/10.1053/j.ctep.2006.09.001
Musculoskeletal disorders of the neonate.	(Orsini, 1994)	EE.UU	https://doi.org/10.1016/s0749-0739(17)30372-3
Treatment of angular limb deformities in foals	(Smith, 2010)	Inglaterra	https://doi.org/10.1136/inp.c1435
Angular limb deformities of foals – parts 1 and 2	(Elce, 2012).	Canadá	https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20123241164
Angular Limb Deformities in Foals: Treatment and Prognosis*	(Ducharme, 2005).	Suecia	filePV_27_02_134.pdf
Angular Limb Deformities: Growth Retardation	(McCarrel, 2017)	EE.UU	https://doi.org/10.1016/j.cveq.2017.03.006
Surgical correction of metatarsal angular deviation in a thoroughbred filly using wedge metatarsal ostectomy: a case report	(Villanova et al., 2023)	Brasil	https://doi.org/10.1590/1809-6891v24e-75114e
Surgical management of a severe congenital deformity of the hind limb	(Crecan et al., 2021)	Rumania	https://doi.org/10.2754/avb202190040391

in a Shetland pony foal – a case report			
Foal foot care	(Morrison,2016)	Australia	https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20163006231
Clinical use of extracorporeal shockwave therapy (ESWT) for the treatment of carpus valgus deformities in young foals	(Bussy et al., 2013)	Francia	https://doi.org/10.4236/ojvm.2013.31008
Neonatal Foal and Post-Partum Mare: Evaluation at Time of Foal-Heat	(Morresey, 2017).	EE.UU	https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20173162915
Step ostectomy as a treatment for varus deformity of a metatarsophalangeal joint in a 4.5-month-old colt	(Epp, 2007)	Canadá	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1852604/
Managing Flexural and Angular Limb Deformities: The Newmarket Perspective	(Saludar, 2000).	Inglaterra	https://www.ivis.org/sites/default/files/library/aaep/2000/130.pdf

Al analizar la literatura se encontraron varias alternativas a la hora de tratar o darles manejo a las deformidades angulares en potros. En la figura 2 se muestran los eventos más relevantes.



Figura 2

Porcentaje de reporte de eventos más relevantes hallados en la literatura científica

De acuerdo con Epp (2007) en la investigación “Step osteotomy as a treatment for varus deformity of a metatarsophalangeal” se habla de las deformidades angulares como una desviación de la extremidad a nivel frontal y que la más presentada es el valgus a nivel carpiano con un 80% de casos y las del menudillo se presentan en un 15%. Estas deformidades pueden ser congénitas o adquiridas ya sea porque los potros son prematuros, gemelos, por tener flacidez en

tejidos blandos, exceso de ejercicio o cualquier traumatismo adquirido que puede ocasionar esta deformidad como ya bien sabemos. También se narra que la osteotomía es menos utilizada en los casos que el potro con deformidad angular presente mejoría a temprana edad o por el contrario por razones económicas se decida la eutanasia. Teniendo en cuenta que esta opción quirúrgica es categorizada como una muy buena opción.

Tal como expresan Villanova et al (2023) En su estudio se realizó una osteotomía en una potranca pura sangre de 41 días de nacida para corregir una desviación angular metatarsiana de 41.6° , donde instalaron barras fijadoras externas con un taladro y para su fijación utilizaron agujas de Kirschner y resina acrílica. Después de la cirugía por medio de radiografías se confirmó una disminución angular total de $32,6^\circ$. Al día siguiente la potranca caminaba y no mostraba signos de dolor. Dicho procedimiento mostró una mejora significativa en la alineación de la extremidad afectada, disminuyendo así la cojera. Los autores expresan que requieren de más estudios que evalúen los resultados a largo plazo y las posibles complicaciones de este procedimiento quirúrgico.

Según McCarrel (2017) Habla acerca del procedimiento de retraso del crecimiento que son el tornillo transfisario y el puente transfisario de tornillo y alambre y están indicados para potros que tienen deformidades angulares graves o que ya no responden a terapias conservadoras o cuando ya no hay tiempo de una corrección según el grado de la deformidad. Para el autor conocer los patrones de crecimiento normal e identificar el momento para su intervención es primordial para un tratamiento exitoso.

Como señala Bussy et al (2013) en su estudio “Clinical use of extracorporeal shockwave therapy (ESWT) for the treatment of carpus valgus deformities in young foals: a retrospective study” Las deformidades angulares son las más diagnosticadas ya que afectan mayormente la

articulación del carpo impidiendo así el desplazamiento o buena postura del potro. Estas se pueden corregir con herrajes o disminución del ejercicio, pero en otros casos se requiere de la cirugía y esta implica una serie de gastos y riesgos que no tienen aceptación por los propietarios. También se habló sobre el uso de las ondas de choque que estas se caracterizan por ser sonoras, las cuales tienen un aumento de presión muy veloz y se cree que alcanzan a estimular la neovascularización e influir en los tejidos lesionados, aunque no se comprende completamente su mecanismo. Sin embargo, esta alternativa demostró ser muy efectiva para el manejo de las deformidades angulares en potros. El propósito de los autores fue informar el uso y los efectos de la terapia con ondas de choque extracorpóreas (ESWT), donde se incluyeron potros entre 8 y 60 días de nacidos con deformidades en valgo de la articulación carpiana superior a 5° y se aplicó la terapia ESWT en el lado convexo de la deformidad por diez días. El éxito del tratamiento se definió cuando la deformidad en valgo tuvo un ángulo inferior a los 5° y este fue alcanzado en todos los potros. En conclusión, la terapia de choque junto con el ejercicio controlado y recorte de cascos corrigieron esta deformidad angular.

Por otro lado, Orsini (1994) Resalta la utilización de la férula construida con un tubo de cloruro de polivinilo, recubierta por algodón para así dar un buen soporte y también la utilización del yeso teniendo en cuenta que no se vaya a producir una laxitud severa que lleve a complicar el caso. La férula se debe quitar y volver a colocar dos veces al día para evitar que se desarrollen heridas por presión, y se debe restringir el ejercicio del potro por la misma razón. Si se utiliza un yeso, debe extenderse desde el radio proximal hasta el vértice del hueso sesamoideo proximal, dejando el pie libre. Para el autor es importante el soporte externo para evitar alteraciones o un crecimiento anormal del hueso. También expresa que los productos utilizados para herraduras correctivas y extensiones incluyen placas de aluminio y materiales de fibra de vidrio.

Desde el punto de vista de Elce (2012) En el Estudio “Angular limb deformities of foals” Al implementar las férulas o yesos debemos tener en cuenta su posición ya que no deben iniciar distal al codo o rodilla y deben terminar proximal al menudillo, evitando así que se laxen los tejidos. Para el autor el pronóstico es bueno cuando los casos son leves, pero si implica más del 30% de afección el pronóstico disminuirá. También mencionó dos opciones básicas para el procedimiento quirúrgico que son la extracción perióstica y el puente tranfisario que tienen como objetivo estimular o retardar el crecimiento. En la extracción perióstica se libera el periostio proximal a la placa del crecimiento y se hace una incisión en el costado, separándose así del hueso. Para el autor es muy difícil demostrar la eficacia de este procedimiento, pero este es menos invasivo y no tiene efectos negativos conocidos. Por último, identificó que con la restricción del ejercicio y el recorte de cascos se pueden manejar las deformidades angulares en potros, teniendo en cuenta que el grado de osificación determina la cantidad de ejercicio o la necesidad de apoyo, tomando como última opción la cirugía en casos de que el tratamiento correctivo no funcione. Según el autor en potros de 1 a 2 meses es eficiente el tratamiento correctivo, pero si llega a los 4 meses es recomendable utilizar la cirugía. El ejercicio restringido consiste en tener al potro en un potrero pequeño o realizarle caminata manual y en el recorte de casco o extensiones de casco se realiza con el objetivo de incentivar al pie a moverse en la dirección deseada, recortando la pezuña en el lado no deseado y extendiendo en el lado que se quiera que se vaya el pie.

Tal como expresa Auer (2006) en su investigación “Treatment of Angular Limb Deformities in Foals” notificó que un 81,5 de los potros con el uso de la transección hemicircunferencial y elevación perióstica en deformidades angulares se logró enderezar totalmente los miembros de los potros, continuando así el 60% de los potros con un nivel de

rendimiento óptimo. Según el autor la perspectiva de los tratamientos para estas deformidades ha ido cambiando, ya que años atrás los potros con deformidades angulares eran tratados lo antes posible con férulas y ya ahora tiene un enfoque más selectivo.

Según Read et al (2002) En su estudio se utilizaron diez potros que tenían 30 días de edad con deformidades angulares de las extremidades inducidas experimentalmente y se les colocaron los implantes de puente transfiario en las caras laterales de ambas fisis radiales distales. A los 90 días se retiraron los implantes y se prosiguió con la transeccion y elevación del periostio hemicircunferencial (HCPTE) en una extremidad. Luego de la cirugía los potros fueron confinados en pequeños corrales. Semanalmente las patas de los potros se rasparon para mantener el equilibrio con el casco. Durante los 2 meses siguientes todas las extremidades se lograron enderezar. Los autores también expresan que la HCPTE no fue más efectiva que el confinamiento en el establo y el recorte de cascos solo para corregir la deformidad.

En la opinión de Orsini (1994) en su investigación “Musculoskeletal disorders of the neonate” cuenta que los medicamentos más utilizados en potros con deformidades angulares son los AINES, los cuales inhiben las prostaglandinas, siendo los más usados la fenilbutazona (0,25 a 0,5mg/kg IV) y el flunixin meglubine (0,25mg/kg IV) y según el autor debido a su desarrollo de úlceras gástricas se debe tener precaución en su uso, por lo que se recomienda el uso acompañado de medicamentos antiulcerosos.

Cabe destacar que la implementación de estas alternativas es indicativa de cada paciente, según lo que se pretenda y según como este el paciente, por eso existe, valga la redundancia diferentes estrategias o maneras de intervenir a la hora de tratar las deformidades angulares en un potro.

Conclusiones.

Cabe destacar que la ausencia de estudios en Colombia acerca de estas anomalías, conllevan a no tener datos científicos que sirvan de guía a la hora de tener un buen protocolo o un buen manejo para intervenir en estos procesos que nos involucra tanto como médicos veterinarios. No obstante, se obtuvieron registros en otros países los cuales arrojaron resultados significativos para un buen manejo de las deformidades angulares en potros.

El manejo o intervención en las deformidades angulares son estrategias asertivas para la deformidad en potros que analizando y entrando a tiempo a solucionar estas patologías se podrá obtener un mejor rendimiento deportivo y una mejor calidad de vida para los pacientes. Como se evidenció en los estudios reportados el procedimiento quirúrgico, las medidas correctivas, el soporte externo rígido y el reposo tienen una alta relación con el manejo de las deformidades angulares y pueden ser interiorizadas para una buena intervención a la hora de tratar estas anomalías.

Por último, el uso de la fisioterapia tuvo un resultado mínimo en la literatura, pero teniendo en cuenta que es un campo muy amplio que implica investigación e implementación ya que se desconoce mucho sus beneficios y la importancia en el tratamiento de alteraciones musculoesqueléticas y en este caso en las deformidades angulares, donde apenas se está empezando a explorar y que sería una muy buena alternativa en el campo de la medicina veterinaria.

Referencias

- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19-32.
<https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Auer, J. A., & Von Rechenberg, B. (2006). Treatment of angular limb deformities in foals. *Clinical Techniques in Equine Practice*, 5(4), 270-281.
<https://doi.org/10.1053/j.ctep.2006.09.001>
- Bussy, C., Auzas, F., & Muñoz, J. A. (2013). Clinical use of extracorporeal shockwave therapy (ESWT) for the treatment of carpus valgus deformities in young foals: a retrospective study of 64 cases (2006-2009). *Open Journal of Veterinary Medicine*, 03(01), 46-51.
<https://doi.org/10.4236/ojvm.2013.31008>
- Cordero, J. L. (2018). Review of the etiology, diagnosis, treatment and causes of Windswept angular deviation in foals.
<https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/7813/1/140826.pdf>
- Crecan, C., Morar, I., Rus, M. A., & Peștean, C. (2021). Surgical management of a severe congenital deformity of the hind limb in a Shetland pony foal – a case report. *Acta Veterinaria Brno*, 90(4), 391-397. <https://doi.org/10.2754/avb202190040391>
- Ducharme, NG (2005). Angular Limb Deformities in Foals: Treatment and Prognosis.
filePV_27_02_134.pdf
- Elce, YA (2012). Angular limb deformities of foals – parts 1 and 2.
<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20123241164>

- Epp, T. L. (2007, 1 mayo). Step osteotomy as a treatment for varus deformity of a metatarsophalangeal joint in a 4.5-month-old colt. PubMed Central (PMC).
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1852604/>
- Falagas, M. E., Pitsouni, E. I., Malietzis, G. A., & Pappas, G. (2008). Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: Strengths and weaknesses. *FASEB Journal: Official Publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology*, 22(2), 338-342. <https://doi.org/10.1096/fj.07-9492LSF>
- McCarrel, T. M. (2017). Angular limb deformities. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 33(2), 353-366. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2017.03.006>
- Morresey, PR (2017). Neonatal foal and postpartum mare: evaluation at the time of foal estrus.
<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20173162915>
- Morrison, S. (2016). Foal foot care.
<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20163006231>
- Orsini, J. A., & Kreuder, C. (1994). Musculoskeletal disorders of the neonate. *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)
- Read, E. K., Read, M. R., Townsend, H. G. G., Clark, C., Pharr, J. W., & Wilson, D. G. (2002). Effect of hemi-circumferential periosteal transection and elevation in foals with experimentally induced angular limb deformities. *Javma-journal of The American Veterinary Medical Association*, 221(4), 536-540.
<https://doi.org/10.2460/javma.2002.221.536>
- Saludar, TR (2000). Managing Flexural and Angular Limb Deformities: The Newmarket Perspective. <https://www.ivis.org/sites/default/files/library/aaep/2000/130.pdf>

Smith, L. C. R. (2010). Treatment of angular limb deformities in foals. *In Practice*, 32(4), 156-162. <https://doi.org/10.1136/inp.c1435>

Tuemmers, C., Saldivia, A., & Chinchilla, C. M. (2016). Osteocondrosis, fisitis, deformaciones angulares y flexurales en equinos como ejemplos de enfermedades ortopédicas del desarrollo. *Sustainability, Agri, Food and Environmental Research*, 4(2). <https://doi.org/10.7770/safer-v4n2-art1037>

Villanova, J. A., Maciel, M., Lara, P., Zeni, L. C., Camargo, C. E., Capriglione, L. G. A., & Michelotto, P. V. (2023). Surgical correction of metatarsal angular deviation in a thoroughbred filly using wedge metatarsal ostectomy: a case report. *Ciência Animal Brasileira*, 24. <https://doi.org/10.1590/1809-6891v24e-75114e>