

**Uso De Hormonas En La Terapéutica De Los Principales Trastornos Reproductivos
En Yeguas**

Use of Hormones in the Therapeutics of the Main Reproductive Disorders in Mares.

Ingrid Valeria Gutiérrez Mahecha

ingrid.gutierrezm@campusucc.edu.co

Valeria Santana Alvarez Emanuel

valeria.alvareze@campusucc.edu.co

Seminario de profundización de reproducción y genética animal

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ibagué -Tolima

Universidad Cooperativa de Colombia



Atribución – No comercial – Sin Derivar: Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales, sólo permite que otros puedan descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente.

2021

Resumen

La yegua es poliéstrica estacional , esto quiere decir que su ciclo estral se da en función del fotoperiodo, dicho ciclo estral está controlado por el comportamiento de las hormonas. Las hormonas son liberadas por el hipotálamo, el cual se encarga de regular la reproducción general de los animales. Estas son ampliamente utilizadas por los médicos veterinarios de todo el mundo y en diversas indicaciones. El uso de hormonas puede dividirse en uso terapéutico y otro en el cual las hormonas son usadas para interferir con la función fisiológica de animales normales, regulación de reproducción o mejorar la producción. La fertilidad en la yegua a menudo se asocia con una o más de las enfermedades o condiciones comunes que afectan el tracto reproductivo. Estas enfermedades pueden provocar fallos en la fertilización, pérdida embrionaria temprana o aborto. La terapia hormonal en la yegua se usa principalmente para inducir y controlar el inicio de la temporada de reproducción, programar apareamientos naturales mediante la inducción del estro y la ovulación, retrasar o suprimir el estro y su comportamiento. También se ha documentado el uso de hormonas en la terapéutica de ciertas patologías reproductivas. Dichas patologías influyen de manera directa en la reproducción y se presentan muy a menudo en las fincas; la mayoría de estas son de origen ovárico (folículo anovulatorio persistente, tumor de las células de la granulosa) , endometritis, placentitis, retención de las membranas fetales e hidropesía de las membranas fetales.

Palabras clave: Reproducción, Fertilidad, hormonas, tratamiento, trastornos.



Atribución – No comercial – Sin Derivar: Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales, sólo permite que otros puedan descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente.

Abstract

The mare is seasonal polyestric, this means that her estrous cycle occurs depending on the photoperiod, said estrous cycle is controlled by the behavior of hormones. Hormones are released by the hypothalamus, which is responsible for the general regular reproduction of animals. These are widely used by veterinarians around the world and in various indications. The use of hormones can be divided into therapeutic use and another in which hormones are used to interfere with the physiological function of normal animals, regulation of reproduction or to improve production. Fertility in the mare is often associated with one or more of the common diseases or conditions that affect the reproductive tract. These diseases can cause fertilization failure, early embryo loss, or abortion. Hormone therapy in the mare is used primarily to induce and control the start of the breeding season, schedule natural matings by inducing oestrus and ovulation, delay or suppress oestrus and its behavior. The use of hormones in the therapy of certain reproductive pathologies has also been documented. These pathologies have a direct influence on reproduction and occur very often on farms; most of these are ovarian in origin (persistent anovulatory follicle, granulosa cell tumor), endometritis, placentitis, retention of fetal membranes, and dropsy of fetal membranes.

Palabras clave: reproduction, fertility, hormones, treatment, disorders



Atribución – No comercial – Sin Derivar: Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales, sólo permite que otros puedan descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente.

Introducción

El hipotálamo regula la reproducción general de los animales a través de la síntesis y liberación de varias hormonas peptídicas. Se ve afectado por el estado fisiológico del animal y según la especie, por señales ambientales. El factor ambiental mejor descrito y mas importante es la duración del día, que afecta la secreción de gonadotropina al inhibir la secreción de melatonina.

Las hormonas hipotalámicas se liberan en la región de la eminencia media y llegan a la pituitaria anterior a través del portal hipotalámico-adenohipofisiario (1). La secreción de estas hormonas no solo está controlada por péptidos estimulantes e inhibidores de origen hipotalámico, sino también esta influenciada por hormonas de las glándulas endocrinas periféricas, por enfermedades y algunos fármacos (2). En general, las hormonas son modificadores o moduladores de las reacciones enzimáticas del metabolismo, aunque también participan en otras funciones específicas como el crecimiento celular y tisular, regulación del metabolismo, regulación de la frecuencia cardiaca, presión arterial, función renal, eritropoyesis, actividad del aparato reproductor, entre otras (3).

El uso de hormonas se divide en uso terapéutico y otro en el cual las hormonas interfieren con la función fisiológica de animales normales para regular la reproducción o mejorarla. Las hormonas pueden producirse en exceso o en defecto, los receptores pueden funcionar mal y las vías normales para la eliminación de hormonas pueden verse interrumpidas. Los signos clínicos consistentes con el incorrecto funcionamiento de un tejido endocrino pueden desarrollarse debido a un problema que se origina en la fuente de la hormona o puede deberse a una interrupción en otra ubicación que está afectando secundariamente la secreción o acción de la hormona. En medicina veterinaria los tipos más comunes de enfermedades endocrinas son la sobreproducción hormonal asociada con tumor o tejido hiperplásico que produce cantidades excesivas de hormonas y la deficiencia hormonal debido a la destrucción de la fuente de tejido endocrino (4). La administración adecuada y oportuna de hormonas específicas a las yeguas de cría puede tener como objetivo prevenir trastornos reproductivos o desequilibrios hormonales y optimizar la eficiencia reproductiva, por ejemplo, mediante la inducción del estro u ovulación (5).

En un estudio realizado se obtuvo como resultado que la patología reproductiva más diagnosticada en yeguas es el cuerpo lúteo persistente (CLP) 23.52%, seguido por el tumor de las células de la granulosa (TCG) con un 17.64%. Del 33.3% de las patologías reproductivas encontradas, el 88,23% corresponden a trastornos específicos de los ovarios y el 11,7%



Atribución – No comercial – Sin Derivar: Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales, sólo permite que otros puedan descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente.

corresponden a alteraciones reproductivas que no ejercen influencia directa con las estructuras gonadales (6). La placentitis representa casi el 20% de todos los abortos equinos, mortinatos y muertes perinatales en los EE. UU. En el Reino Unido está implicada en el 10% de estos casos. Las razones de esta diferencia regional son desconocidas (7). El porcentaje de hembras parturientas que presentan retención de membranas fetales reportado oscila en un rango del 2% a 10% (8). Es más frecuente en casos en los que hay alteraciones postparto, como pueden ser distocias, abortos tardíos, inducción del parto o cesáreas (9). Las condiciones de hidropesía de la placenta equina son raras, La hidralantosis es más reportada que el hidroamnión. En un estudio realizado, se informó que la hidralantosis representa el 90% (10).

Generalidades reproductivas de la yegua

La yegua es mundialmente conocida como poliestrica estacional, eso quiere decir que su ciclo estral se da en función del fotoperiodo. Sistema fisiológico que es regulado principalmente por la melatonina (11). Hormona encargada de convertir un estímulo lumínico en una señal endocrina para que sea interpretado por el SNC. Todo esto debido a una respuesta adaptativa de los animales, donde centran la actividad reproductiva en épocas del año donde las condiciones medioambientales y de disponibilidad de alimento son más favorables para llevar a cabo una gestión y levante de una cría. (12)

Por el contrario sucede en yeguas las cuales se alimentan bien y son alojadas en establos con sus respectivos ciclos de luz y sombra, pues estas poseen la facilidad de tener ciclos durante todo el año, más sin embargo no siempre son fértiles en todo momento (13). Esto puede llevar a sospechar de alguna patología en caso de ignorar esta condición fisiológica de esta especie y por ende llegar a errar en diagnósticos y procedimientos (12).

Cada ovulación se acompaña de un período de signos conductuales del estro, mientras que las concentraciones de progesterona plasmática permanecen bajas (1 ng/ml). El ciclo estral se puede dividir en el proceso ovulatorio y el periodo interovulatorio, o también llamadas fase folicular y fase luteal, esta fase luteal es aquella que finaliza con la regresión del cuerpo luteo e inicia nuevamente el desarrollo folicular (14).

Al ser estimulada la hipófisis a través de la melatonina se segrega la GnRH la cual a su vez estimula al hipotálamo por medio de dos hormonas bastante conocidas como lo son la LH y FSH generando así estímulo del desarrollo de ondas foliculares, hasta llegar a un folículo pre-ovulatorio que desencadenará un feedback negativo estimulando el cese de secreción de FSH para así permitir



Atribución – No comercial – Sin Derivar: Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales, sólo permite que otros puedan descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente.

de manera gradual el incremento de la LH y una ovulación en el momento adecuado (15). Es importante recordar que el ciclo estral en las yeguas tiene una duración de 21 días, de los cuales 14 son llamados diestro (fase lútea) y siete de esos días son llamados estro, la mayoría de las ovulaciones ocurren en los días tres, cuatro y cinco de este periodo (16).

Trastornos reproductivos en yeguas y su tratamiento hormonal

Folículo Anovulatorio Persistente

El folículo es la unidad funcional del ovario que contiene el ovocito que puede llegar a ovular para ser fertilizado y formar un embrión. La principal característica de estos folículos es que no pueden completar el proceso de ovulación. Estos también pueden alcanzar tamaños que oscilan entre los 5 y los 15 cm de diámetro y persistir hasta 2 meses (17). Producen un comportamiento estral anormal y prolongación del periodo interovulatorio. La falta de ovulación puede tener una etiología de carácter endocrino ya sea por falta de adecuada secreción de gonadotropinas para desencadenar la ovulación o por insuficiente producción de estrógenos por parte del folículo anovulatorio. La mayoría de los folículos anovulatorios este asociado con hemorragia y eventual luteinización (18). Estos ocurren cuando se produce una hemorragia en la luz del folículo dominante. Inicialmente la sangre no se coagula debido a los factores anticoagulantes que se encuentran en el líquido folicular equino. Pero con el tiempo la sangre se coagula y la fibrina dentro del coagulo de sangre permite que las células de la granulosa y la teca invadan, se multipliquen y luteinicen, formando un folículo anovulatorio luteinizado, que produce progesterona (19).

Los folículos anovulatorios persistentes se pueden diagnosticar por medio de una evaluación hormonal donde se miden las concentraciones de estradiol y testosterona. En los resultados se puede observar que las concentraciones de estradiol son menores a 30pg/ml y la testosterona es superior a 30ng/dl (20).

La falla fisiológica de la ovulación es común durante los periodos de transición (comenzando y finalizando el periodo de cría); sin embargo, también pueden ocurrir espontáneamente durante la temporada de reproducción ovulatoria, momento en el cual se consideran anormales (21).



Atribución – No comercial – Sin Derivar: Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales, sólo permite que otros puedan descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente.

El tratamiento con PGF2 α entre 9 y 14 días después de la detección puede ser eficaz para provocar la regresión de un HAF (Folículo anovulatorio hemorrágico) en algunos casos, pero no en todos (21). El acetato de deslorelina, se administra como un implante subcutáneo y es eficaz en la inducción de la ovulación, cuando se administra a yeguas en estro con folículos mayores a 35mm. Entre el 85 y 95 % de las yeguas ovulan dentro de las 48 horas después del tratamiento (22). Por otra parte, se reporta la administración de 3 dosis por vía intravenosa de 10.000 UI de gonadotropina coriónica humana (hCG), una cada 24 horas como fuente de hormona luteinizante. Para causar la lisis del tejido lúteo inducido por la LH exógena y el retorno de la yegua al estro, se administran dos dosis de un análogo de la PGF 2^a cada una con un intervalo de 24 horas (23).

Cuerpo Lúteo Persistente

El cuerpo lúteo es una estructura fundamental en la regulación del ciclo estral y en el establecimiento de la gestación. El (CL) es una glándula endocrina temporal dentro del ovario que se forma al remplazar un folículo dominante después de la ovulación al final del estro (CL primario) (24). Después de la ovulación es funcional durante 14 o 15 días en la yegua no gestante. También se forma durante el diestro o la gestación temprana (CL secundario) en la yegua. Las causas más comunes de un cuerpo lúteo persistente son; ovulaciones tardías en el diestro, pérdida embrionaria después del momento del reconocimiento materno en la gestación, infecciones uterinas crónicas (endometritis) y la administración de oxitocina durante la mitad del diestro, también son causas del (CLP) cuerpo lúteo persistente (25).

Aquellos cuerpos lúteos que no regresan se consideran patológicos. Los cuerpos lúteos no tratados pueden persistir de 2 a 3 meses. La aparición de la función lútea persistente se ha asociado con algunas patologías uterinas diferentes, como el piometra, así como la pérdida embrionaria temprana (26). El diagnóstico de un cuerpo lúteo persistente puede realizarse mediante observaciones del comportamiento, palpación, ecografía, análisis de las concentraciones plasmáticas de progesterona o respuesta clínica a la administración de prostaglandinas ((27).La ecografía en modo B y Doppler ha permitido realizar más investigaciones sobre el CL equino y puede utilizarse como una herramienta clínica en la evaluación de la forma y función lútea (24).

La administración de una sola dosis de prostaglandinas (PGF 2^a 10 mg, IM) o Cloprostenol, 250 mg IM (28), destruirá el cuerpo lúteo retenido y la yegua volverá al estro en 3 a 4 días. Sin embargo, es fundamental que la yegua sea examinada por ultrasonido antes de la administración



Atribución – No comercial – Sin Derivar: Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales, sólo permite que otros puedan descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente.

de prostaglandinas para confirmar que la yegua no esta gestante y que no existen otras anomalías reproductivas (29). El tratamiento del cuerpo lúteo persistente es mediante la administración de una dosis única de cloprostenol sódico (250 µg, IM) o dinoprost trometamina (10 mg, IM) (19).

Tumor de las células de la granulosa

En un ovario normal los folículos están compuestos por dos tipos de células, las de la granulosa y las de la teca. Las células de la granulosa cubren la parte interna del folículo y rodean al ovocito constituyendo el *cumulus oophorus*, mientras que las de la teca rodean la superficie externa del mismo. Las células de la granulosa producen la hormona proteica inhibina y en conjunto con las células de la teca, son las encargadas de la producción de estradiol a través de las vías esteroideogénicas. Las células de la teca, además producen testosterona (30). Los tumores de células de la granulosa son los mas comunes y dan como resultado un aumento de las concentraciones de hormonas plasmáticas, como testosterona, estrógeno, progesterona e inhibina. La mayoría de los TCG que son unilaterales, son benignos, mientras que algunos pueden ser bilaterales malignos(31). Estos causan una variedad de anormalidades reproductivas y de comportamiento, incluyendo anestro, estro constante o errático, o comportamiento parecidos a los de un semental. Por lo que la extirpación es el tratamiento a elección (32). Las yeguas que presentan TCG presentan niveles elevados de testosterona plasmática, dado a un mecanismo de retroalimentación negativa sobre la hipófisis (30).

El tratamiento de elección para TCG es básicamente la remoción quirúrgica del tumor para eliminar los cambios comportamentales y permitir el retorno de la ciclicidad del ovario atrofiado (32). Sin embargo, existen otras alternativas de soporte para el tratamiento de TCG, como el uso de GnRH. Su administración esta fundamentada en la supresión de FSH y LH, hormonas las cuales promueven el crecimiento y diferenciación celular cumpliendo un papel en la carcinogénesis ovárica. También se reporta el uso de hCG. Aunque esta suele ser inútil en la mayoría de los casos de agrandamiento ovárico, en un estudio se encontró que el paciente tuvo resultados satisfactorios con la aplicación intramuscular de 2.2 mg de GnRH permitiendo la reducción del tumor en aproximadamente 30% de su tamaño (33).

Para diagnosticar estas afecciones anteriores, se puede realizar ecografías del útero y los ovarios. Los folículos anovulatorios y los TCG a veces pueden verse similares en las exploraciones, por lo que se puede usar un simple análisis de sangre para diferencias entre las dos afecciones (2).

Complejo endometritis



Atribución – No comercial – Sin Derivar: Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales, sólo permite que otros puedan descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente.

La endometritis en la yegua se puede subdividir en infección aguda, crónica y endometritis producida por apareamiento, algunas de las razones por la cuales los mecanismos de defensa fisiológicos y anatómicos del animal se pueden ver alterados son: un útero péndulo o la falta de funcionalidad cervical, por pérdida de la contractilidad miometrial, fibrosis cervical, elastosis vascular o linfagiectasia. El diagnóstico de estas yeguas se basa en la historia clínica y en el examen ecográfico del útero. En cuanto al examen ecográfico se dice que la presencia de dos o más centímetros de líquido dentro del útero en la fase estral o entre las 6 horas anteriores y las 36 posteriores a la monta es un claro diagnóstico de yegua susceptible a la endometritis, sin embargo se debe tener muy en cuenta que la ausencia de líquido en el útero no excluye de endometritis. Otras anomalías en la ecografía y que se asocian con una menor fertilidad son: un exceso de edema pre o post cubrición, patrones aberrantes de edema, o la presencia de manchas hiperecogénicas pequeñas y gruesas compatibles con aire en el interior del útero. La citología y el cultivo son otras dos pruebas diagnósticas que nos pueden ayudar a confirmar o descartar esta patología, de igual manera nos ayuda a conocer de una manera más cercana el agente etiológico y a elegir un tratamiento más acorde y efectivo. En cuanto a la terapéutica, principalmente se utilizan los lavados intrauterinos con soluciones que no alteren ni tampoco irriten la mucosa uterina, un ejemplo a utilizar es la solución Hartman a una temperatura aproximada de 42 ° C y así a través de este estímulo térmico poder incentivar las contracciones uterinas, se administra por gravedad usando una sonda adecuada, infundiendo 1 litro de cada vez y percatándonos de recuperar la misma cantidad y un poco más. Para complementar esta formulación es importante el uso de antibióticos sistémicos y/o intrauterinos (posterior al lavado y a la terapéutica hormonal) (34).

Los Ecbólicos son sustancias que incrementa las contracciones uterinas y que facilita el parto. En este caso se utilizan para retirar cualquier tipo de fluido del canal uterino. La oxitocina induce un aumento en la amplitud de las contracciones uterinas. La mayoría de las veces se tiene buena respuesta de la yegua. Las primeras contracciones pueden aparecer entre los 5 y 20 minutos posteriores a la administración del fármaco. La cantidad aplicada dependerá de la vía de administración del fármaco, que puede ser IV o IM y la dosis a administrar va desde las 10 UI hasta las 25 UI. Cuando la oxitocina se administra por vía IM su efecto se prolonga durante más tiempo. Después de la ovulación los efectos de la oxitocina disminuyen por lo que será necesario dar una dosis mayor a las 10UI. La administración de oxitocina se repetirá durante 1 – 2 días más si siguen existiendo evidencias de la acumulación de fluido en el útero. Es necesario destacar que no todas las yeguas van a responder de la misma forma a la oxitocina. Pues factores como son una disminución del número de receptores a la misma en el endometrio, un cierre excesivo del cérvix, una dosis en exceso que resulta en contracciones inapropiadas, propagación anormal de las contracciones o prolongación de la inflamación pueden afectar la respuesta uterina. El Cloprostenol es un análogo sintético de la PgF2 α el cual también puede ser utilizado con una



Atribución – No comercial – Sin Derivar: Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales, sólo permite que otros puedan descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente.

restricción, no se debe de usar PgF2 α durante el periodo peri ovulatorio, que comprende de 2 – 4 días después de la ovulación, ya que puede provocar un fracaso en la preñez. Estaría indicado en yeguas con linfagiectasias a la dosis de 250 microgramos 12 y 24 horas tras la IA. En caso de ser una patología con etiología anatómica, es fundamental la corrección quirúrgica para evitar futuras endometritis (35).

Retención de las membranas fetales (RMF)

La expulsión regular de las membranas fetales se realiza normalmente dentro de los primeros 30 minutos hasta 3 horas posteriores al parto. Las yeguas en sistemas naturales pueden llegar a retener las membranas fetales en el útero durante 24 a 48 horas sin alguna complicación, es decir que en este medio podrían continuar con su vida reproductiva sin ningún inconveniente, aun sin llegar a utilizar algún tratamiento. Por el contrario de las yeguas en confinamiento o con manejo intensivo son más susceptibles a sufrir de otras patologías que pueden estar asociadas como causa de retención placentaria casos que requieren de una terapéutica acertada y oportuna para el bienestar de la cría y de la madre. El porcentaje de yeguas que retienen las membranas fetales se estima en un rango del 2 al 10%. Cuando hay una distocia es importante tener mayor cuidado con el manejo de la placenta, pues este hecho aumenta las probabilidades de retenerla, la placentitis es otra de las patologías que hacen a una yegua susceptible a presentar una RMF (36).

La RMF es más común en el cuerno no gestante, debido al aumento progresivo en la cantidad de pliegues placentarios y la adhesión del cuerno gestante y el no gestante, la ultrasonografía puede ser utilizada para visualizar porciones de membrana que no ha sido expulsada ya que alrededor de la misma se tiende a acumular líquido. La consecuencia de un nulo o mal manejo de la RMF pueden ser ninguna hasta el desarrollo de metritis toxica, septicemia o endotoxemia, laminitis y muerte (37).

En cuanto al tratamiento se reporta el uso de oxitocina a razón de 10 a 20 UI vía EV (38). El Borogluconato de calcio a razón de 20mk/100kg vía EV y a temperatura corporal, indicado para paresia pre y post parto. Además de un tratamiento con antibioterapia y AINES. La falla en la eliminación de las membranas a las 8 horas es una indicación para comenzar una terapia más agresiva (36). Otros autores recomiendan dosis mayores a las ya propuestas que van desde las 20 a las 60 UI administrando las dosis más pequeñas por vía Intravenosa y las más altas por vía intramuscular, si la placenta no ha sido expulsada se puede repetir o aplicar otra dosis cada 4 a 6 horas (39). La aplicación de grandes dosis vía intramuscular puede llegar a generar malestar y dolor abdominal por lo tanto para evitar esto se utilizan dosis de 30 a 60 UI en uno o dos litro por vía IV lenta. No es recomendable la tracción pues puede generar lesión uterina (38).

Placentitis



Atribución – No comercial – Sin Derivar: Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales, sólo permite que otros puedan descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente.

La placentitis es una causa común de aborto tardío en yeguas y está catalogada como una amenaza significativa para la viabilidad fetal y neonatal, agentes bacterianos como *Streptococcus equi*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus equisimilis*, entre otros están asociados a la presentación de esta patología (40). La misma hace referencia a una infección de la placenta por bacterias que migran a lo largo del tracto reproductivo desde la vagina a través del canal cervical. Esta patología puede llegar a tener como consecuencia abortos, partos prematuros o nacimiento de un potro débil y también puede generar consecuencias en la madre haciéndola tener dificultades para concebir en el siguiente estro (7). La infección de los tejidos gestacionales activa los macrófagos deciduos lo que resulta en la producción de citoquinas proinflamatorias (interleucina [IL]-1b, IL-6, IL-8, y factor de necrosis tumoral-alfa) como también el ácido araquidónico. Este proceso inflamatorio resulta en producción de prostaglandina y por ende estimulación de la contractibilidad miometrial (41). Existen tres rutas de infección genital que conducen a la presentación de la placentitis y posterior aborto: I) vía hematológica al feto debido a la infección uterina de la yegua, II) Vía local debido a focos de infección instalados en la profundidad del endometrio y III) Infecciones ascendentes vía cérvix que ocasionan placentitis. Las infecciones ascendentes son las causas más comunes que producen abortos en las yeguas (42). El feto se infecta por la diseminación bacteriana a través del líquido alantoideo y el líquido amniótico, también se puede infectar a través de las venas alantoideas. La preñez se mantiene hasta que la superficie remanente de la placenta funcional es insuficiente para mantener la función del feto, por lo que se produce la alteración o la muerte y posterior expulsión de éste (42). También es común que la maduración fetal pueda verse acelerada y que nazcan potros prematuros, pero no serán lo suficientemente maduros como para sobrevivir a un ambiente extrauterino, es importante realizar un oportuno diagnóstico y tratamiento de la patología previa a la presentación de sintomatología (40).

En primer término, se puede dar una septicemia que resulta en muerte fetal y aborto; por otra parte, el feto abortado puede encontrarse deshidratado y emaciado debido a la deficiencia placentaria progresiva. Las yeguas que pueden abortar como consecuencia de una placentitis ascendente deben ser sometidas a la operación de Caslick luego del servicio; así mismo se debe tener en cuenta la utilización de la inseminación artificial cuando sea posible y emplear técnicas de servicios con la menor contaminación posible (42). Signos clínicos: desarrollo prematuro de la ubre, descarga vulvar (40). Lactación durante el primer trimestre de gestación, relajación del cérvix, aborto en animales asintomáticos. El diagnóstico oportuno de esta patología es fundamental para preservar la vida y el bienestar de la cría, importante durante la evaluación con espejuelo tener en cuenta que, si el cérvix se muestra cerrado e impide el ingreso de este, es mejor no forzar pues podría llevar a un parto prematuro. La ultrasonografía es una prueba diagnóstica mencionada en



Atribución – No comercial – Sin Derivar: Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales, sólo permite que otros puedan descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente.

todos los artículos ya sea de manera trasrectal o transabdominal, se pueden utilizar mediciones de la pared uterina y uniones corioalantoideas para identificar el riesgo de placentitis ascendente (7).

La UTA (ultrasonografía transrectal) de la alantocorion caudal en yeguas de gestación tardía proporciona una excelente imagen de la placenta cerca de la estrella cervical, es una zona ideal para monitorizar pues se ve afectada en las placentitis ascendentes. Cabe resaltar que en una situación normal la placenta y el útero son indistinguibles. En un caso clínico descrito en uno de los artículos se corrobora este dato ya que encuentran el siguiente hallazgo al examen ultrasonográfico se encontró un engrosamiento de la estrella cervical (espesor 18 mm) (42). Los exámenes ultrasonográficos de la placenta en yeguas que se consideran en riesgo de aborto durante la gestación tardía se pueden realizar mediante un enfoque transabdominal utilizando un transductor de 3.5 o 5 MHz, se deben examinar cuatro cuadrantes de la placenta: Craneal derecho, caudal derecho, craneal izquierdo y caudal izquierdo. Usando esta técnica, las yeguas con preñeces normales deben tener una (espesor combinado del útero y la placenta) CTUP mínima de 7.1 1.6 mm y una CTUP máxima de 11.5 2.4 mm. Las preñeces con un aumento de la CTUP han sido asociados con el parto de potros anormales (41).

En cuanto a la terapéutica de la placentitis se centra en combatir la infección, reducir la inflamación y controlar la actividad del miometrio (41). Usualmente se utilizan antibióticos de amplio espectro para tratar la placentitis ascendente, sulfonamidas potenciadas como trimetoprim sulfametoxazol a una posología de 30 mg/kg, BID PO, penicilina procainica 22,000 IU/kg BID IM y penicilina cristalina a una posología de 22,000 IU/kg QID, se ha demostrado que estos fármacos son capaces de atravesar la placenta (7). Las concentraciones de penicilina en el líquido alantóico lograron la concentración inhibitoria mínima (MIC) contra la subespecie *Streptococcus equi* (40). Por el contrario de la Gentamicina la cual no ha demostrado tener la suficiente concentración en el líquido alantóico como para combatir a *Streptococcus equi* mas sin embargo si alcanza a combatir microorganismos como *E. coli* y *Klebsiella spp* (41). Se recomienda en lo posible toma de muestra de secreción vulvar para cultivo y una terapéutica mas efectiva. La inflamación y el aumento del nivel de prostaglandinas es importante en el parto prematuro. Los antiinflamatorios que bloquean las citoquinas inflamatorias pueden ser útiles para tratar esto. Todavía no se ha determinado si flunixin meglumina (1,1 mg/kg IV o IM) puede transferirse a través de la placenta equina para alcanzar concentraciones adecuadas (7). Sin embargo, es utilizada en reportes de casos clínicos a una posología de 1.1 mg/Kg IV de Flunixin meglumine (Finadyne®) (42). Las yeguas afectadas con placentitis ascendente pueden tratarse con pentoxifilina (8,5 mg/kg, BID PO), miembro de la clase de fármacos metilxantina fármaco que también es utilizado en otro artículo en combinación con la gentamicina (41).



Atribución – No comercial – Sin Derivar: Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales, sólo permite que otros puedan descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente.

Se ha demostrado que el Clenbuterol causa relajación uterina durante el último tercio de gestación, durante un periodo de dos horas más sin embargo puede llegar a causar relajación cervical tal como para generar un parto prematuro, por lo tanto no es recomendado su uso para este tipo de patología (7). El uso de cloprostenol acompañado de una terapia de progesterona previa logro mantener el 63% de las yeguas preñadas, mientras que las yeguas de control sin uso de progesterona y con aplicación de cloprostenol tuvieron un resultado de efectividad del 0%. Por el contrario, las yeguas que se trataron con Altrenogest es su totalidad lograron continuar con la preñez (40). El análogo sintético de la progesterona, el Altrenogest, se cree de tener un efecto anti-prostaglandina, Esto puede ayudar a mantener la quiescencia del útero. Todavía no se han llevado a cabo ensayos sobre la eficacia de este enfoque. Sin embargo, algunos practicantes veterinarios recomiendan el doble de la dosis normal (0.088 mg/kg, SID PO). Este importante estudio demostró que la suplementación con progesterona fue capaz de prevenir el aborto inducido por prostaglandina en más casos (41).

Hidropesía de las membranas fetales

Es la acumulación de líquido excesivo dentro de la cavidad amniótica o alantóica. La afección es poco frecuente en las yeguas, y el pronóstico para la preñez se considera deficiente. Los signos de presentación incluyen una historia de crecimiento abdominal rápido durante 10–14 días después del séptimo mes de gestación (43). Los hidramnios e hidralantoides son acumulación de líquido exagerada en los compartimentos amniótico y alantóico respectivamente (10). El volumen normal de fluidos fetales varía trece entre 8 y 20 l en yeguas de gestación tardías, y más de 25 l se considera patológico (44).

Las yeguas estarán deprimidas e incómodas con la respiración laboriosa, edema ventral, y posiblemente dificultad para caminar. El riesgo de ruptura uterina, hernia abdominal, o ruptura del tendón pre púbico aumenta. La hidroalantosis es relacionada con placentitis difusa leve o vasculitis endometrial, mientras que la hidramnios tiene etiología desconocida. Para salvar la yegua, a menudo se recomienda la terminación de la preñez. Sin embargo, la extracción repentina del líquido abdominal asociada con la interrupción de la preñez o la formación de espuma puede provocar la acumulación de sangre en la vasculatura abdominal, lo que puede provocar un shock hipovolémico y la muerte de la yegua. Para salvar la yegua, a menudo se recomienda la terminación de la preñez. Sin embargo, la extracción repentina del líquido abdominal asociada con la interrupción de la preñez o la formación de espuma puede provocar la acumulación de sangre en la vasculatura abdominal, lo que puede provocar un shock hipovolémico y la muerte de la yegua (43).



Atribución – No comercial – Sin Derivar: Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales, sólo permite que otros puedan descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente.

Las secuelas de una hidroalantosis no tratada pueden ser significantes, incluyendo hernias de la pared abdominal, ruptura del tendón pre-púbico y shock cardiogénico asociado a la no atención oportuna del potro y distocia. Los signos clínicos asociados son: aumento del tamaño del abdomen y edema ventral (45).

Terapia hormonal por subfertilidad

La subfertilidad es la inhabilidad de la yegua, para reproducirse en todo su potencial, esto puede ser temporal o permanente (18). Muy pocas yeguas son permanentemente y completamente infértiles, pero la subfertilidad en diversos grados es un problema importante. Hay muchas causas de subfertilidad que justifican que una yegua sea categorizada como una yegua con problemas de reproducción y aunque es importante reconocer la causa subyacente, la implementación de una estrategia de tratamiento exitosa es igualmente importante (46).

La prostaglandina y cloprostenol se han utilizado en dosis luteolíticas después de la reproducción y antes de la ovulación para inducir contracturas uterinas sostenidas en yeguas subfértiles que acumulan líquido. El tratamiento postovulatorio con PgF o cloprostenol se ha asociado con una menor producción lútea, pero no menores tasas de preñez. Generalmente se evita el uso de PgF después de la ovulación y no debe usarse después del día 3 de post-ovulación porque puede causar luteólisis en algunas yeguas. Del mismo modo la oxitocina 20 IU/yegua, ha sido utilizada como un agente uterotónico para evacuar fluido post reproducción en yeguas subfértiles. Las yeguas con obstrucción de las trompas uterinas se han tratado mediante un abordaje laparoscópico con PgE (progesterona). Las yeguas viejas que tienen un cuello uterino fibrótico, a veces también se tratan con 2 a 2,5 mg de PgE (progesterona) por vía intracervical para inducir un ablandamiento cervical prolongado (47).

Terapia hormonal para inducción de lactación, aborto y parto

Inducción De La Lactación

Criar a un potro sin madre no es infrecuente en la clínica veterinaria. Esto puede ser debido a la muerte de la madre o a un insuficiente comportamiento maternal. Normalmente cuando esto ocurre debemos criar al potro a base de leche maternizada (biberón o cubo). En el mercado existen infinidad de leches maternizadas con valores nutritivos adecuados. Sin embargo, esta practica puede ser perjudicial para el futuro comportamiento del potro. Una alternativa muy útil es disponer de una yegua en lactación que sirva como madre adoptiva (48).



Atribución – No comercial – Sin Derivar: Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales, sólo permite que otros puedan descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente.

Varios productos se han utilizado en los últimos años para aumentar la secreción endógena de prolactina en yeguas. Como los agonistas de dopamina sintéticos o naturales pueden inhibir el inicio de la lactancia en la yegua a través de una marcada reducción en la liberación de prolactina, se puede esperar que los antagonistas de la dopamina estimulen la lactancia. El sulpiride (antagonista de dopamina D2) aumenta las concentraciones plasmáticas de prolactina en yeguas, pero la progesterona y los estrógenos son necesarios para inducir la secreción de la leche (49). Las yeguas también pueden ser tratadas con progesterona (150 mg) o progestágeno (0.44 mg PO), estradiol 17 β /día y 2.2 mg/kg domperidona. La domperidona es continuada en 1.1 mg/kg de 1 a 2 semanas. Se ha reportado que el 80% de las yeguas tratadas con este protocolo tienen una lactación exitosa (47).

Inducción Del Aborto

La terminación electiva de la preñez podría ser necesaria en los eventos de un accidente o indeseable preñez o si el estado de salud de la yegua es comprometido por la preñez. Los ejemplos podrían incluir; impedir la ruptura del tendón pre-púbico, preñez gemelar, problema musculoesquelético como una laminitis avanzada. La preñez podría ser finalizada de manera farmacológica. Usualmente hay pocas complicaciones si la preñez es terminada en el primer trimestre. Las complicaciones en los últimos estadios de la preñez podrían incluir retención de placenta, trauma cervical, distocia e infección uterina (50).

La terminación de la preñez antes del día 35 puede realizarse por la administración de una sola dosis intramuscular de PgF2 α (cloprostenol 250 μ g en menos de 5 días). Sin embargo, al día 70 de la gestación no se obtienen los mismos resultados, siendo necesario duplicar la dosis. En todos los casos, la concentración de progesterona en la sangre disminuye drásticamente al momento de administrar prostaglandinas y se mantiene uniforme al momento de la expulsión (51).

Inducción Del Parto

La inducción de la labor de parto sin ninguna razón médica, no es recomendada y en la mayoría de circunstancias, es recomendado que se le permita a la yegua llevar su potro a término y dar a luz sin intervención hormonal. La inducción del trabajo de parto permite tener asistencia profesional disponible para ayudar con el parto. Las razones clínicas para una inducción controlada de trabajo de parto incluyen, el manejo de gestación de alto riesgo, monitoreo de la labor en yeguas que han tenido una historia de distocia, hidropesía placentaria, separación prematura de la placenta u otras complicaciones del potro. Se han establecido criterios para la inducción electiva del parto. La yegua debe tener más de 330 días de gestación, la ubre debe estar bien desarrollada, contenido



Atribución – No comercial – Sin Derivar: Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales, sólo permite que otros puedan descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente.

de carbonato de calcio en la leche superior a 200 PPM y un cuello uterino relajado, determinado por una palpación rectal (50).

Fisiológicamente, la yegua es extremadamente sensible a la oxitocina al final de la preñez, y tan solo 2 UI IV pueden inducir el parto. Después de los cambios en los electrolitos de la secreción mamaria que indican la preparación para el parto, se ha informado que en el tratamiento diario con dosis bajas de oxitocina da como resultado pocas complicaciones (47). También existen otros protocolos como la administración de 10- 20 UI de oxitocina IM una sola vez, o 5 unidades de oxitocina IV como dosis inicial seguida por 10 unidades IV 15 minutos después (50). La dosis óptima de oxitocina y la vía de administración para la inducción sigue siendo controvertida. Algunos investigadores creen que el uso de bajas dosis de oxitocina son más fisiológicas y menos propensas a inducir complicaciones adversas en el parto (52).

Discusión

Fisiológicamente, la yegua es extremadamente sensible a la oxitocina al final de la preñez, y tan solo 2 UI IV pueden inducir el parto (47). La oxitocina es el medicamento de elección para estimular las contracciones uterinas en la fase final de expulsión del feto. Sin embargo no se debe usar como inductor inicial de parto. Esta solo se usa cuando el feto está en presentación, posición y postura normal (53).

En un estudio realizado se obtuvo como resultado que la patología reproductiva más diagnosticada en yeguas es el cuerpo lúteo persistente (CLP) 23.52%, seguido por el tumor de las células de la granulosa (TCG) con un 17.64%. Del 33.3% de las patologías reproductivas encontradas, el 88,23% corresponden a trastornos específicos de los ovarios y el 11,7% corresponden a alteraciones reproductivas que no ejercen influencia directa con las estructuras gonadales (6).

El tratamiento de PGF2 α entre 9 y 14 días después de la detección del folículo anovulatorio, puede ser eficaz para provocar la regresión en algunos casos, pero no en todos (21). En un estudio realizado se reporta la administración de 3 dosis por vía intravenosa de 10.000 UI de hCG, una cada 24 horas como fuente de hormona luteinizante (23).

En yeguas el diagnóstico de anomalías reproductivas se observa principalmente por procesos inflamatorios del útero (como en la endometritis bacteriana) y en las fallas ováricas (por folículos) hemorrágicos anovulatorios (33). Dentro de los tumores del ovario, el tumor de las células de la granulosa (TCG) es el más común y afecta a las yeguas principalmente entre los 5 y 7 años (30). En un estudio realizado en yeguas diagnosticadas con tumor de las células de la granulosa, se obtuvo que la patología se presente más a menudo en yeguas de 11 años (54).

Los TCG son de baja malignidad, pero el tamaño que llega a alcanzar el ovario predispone de forma importante a alteraciones digestivas como dolores abdominales, atrapamiento de alguna



Atribución – No comercial – Sin Derivar: Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales, sólo permite que otros puedan descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente.

asa intestinal alrededor del tumor o sepsis por la rotura o putrefacción de alguno de los folículos (55). En las pruebas diagnósticas, se observa que las concentraciones de testosterona circulantes podrían estar elevadas por encima de los valores normales en yeguas con ciclos estrales normales (20-45 pg/ml) (54). Algunos valores de referencia como niveles de inhibina $>0.7\text{ng/ml}$, testosterona $>50\text{-}100\text{ pg/ml}$ y progesterona $<1.0\text{ ng/ml}$ sugieren un TCG (30). Sin embargo otros autores consideran que la hormona antimulleriana es un marcador diagnóstico de TCG equino superior a la inhibina (56).

Las dosis de oxitocina en la RMF en la mayoría de los artículos están reportadas entre 10 a 20 UI vía EV o IM (57). Aunque otros autores sugieren dosis de 40 UI (58) o rangos entre 20 a 60 UI haciendo un manejo estratégico donde las dosis más altas se manejan por vía IM y las más bajas por vía IV lenta con el fin de asegurar una liberación adecuada del fármaco. Está indicada por la mayoría de los autores la aplicación de oxitocina para la resolución de una RMF en uso exclusivo de la misma o en combinación de otras maniobras como la inyección intrauterina de 9 a 12 litros de solución tibia o el uso de lavados intrauterinos con antibiótico local o sistémico, entre otras maniobras (55). Aunque la oxitocina es el fármaco de elección para la RMF se debe usar con precaución, pues los autores reportan efectos como incomodidad debido a dolor y fuertes contracciones abdominales (57).

El uso de oxitocina para la resolución de la metritis se considera como la terapéutica de elección en conjunto de otra clase de fármacos, aun así, otros autores reportan el uso de prostaglandina F2 alfa, la cual no es utilizada de manera común ya que se ha reportado marcados efectos secundarios que pueden llegar al aborto (55).



Atribución – No comercial – Sin Derivar: Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales, sólo permite que otros puedan descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente.

Conclusiones

- En producción equina existe una tendencia a realizar técnicas de reproducción natural manejada y reproducción asistida que requieren de la regulación del estro y la ovulación.
- La administración de hormonas permite inducir y controlar el inicio de la reproducción y programar apareamientos mediante la inducción del estro y la ovulación.
- El uso de las hormonas en los tratamientos de trastornos reproductivos que afectan de manera el rendimiento reproductivo de la yegua se aplica de manera exitosa.
- El uso de hormonas en la resolución de trastornos reproductivos, es efectivo siempre y cuando se realicen pruebas diagnósticas pertinentes.
- Las patologías ováricas son las que más afectan la reproducción de la yegua, ya que generan problemas con la ovulación y el ciclo estral, evitando la fertilización y posteriormente la gestación.



Atribución – No comercial – Sin Derivar: Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales, sólo permite que otros puedan descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente.

Bibliografía

1. Blackwell W. Veterinary pharmacology & therapeutics. Riviere JE, Papich MG, editors. Iowa; 2018.
2. Sampieri RH. Hormonal issues in mares. :634.
3. González FHD. Introdução a Endocrinologia Reprodutiva Veterinária. Porto Alegre: UFRGS [Internet]. 2002;83:1–87. Available from: https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2017/05/endocrino_rep_vet.pdf
4. Federation of veterinarians of Europe. FVE Use of hormones in Veterinary Medicine REFLECTION PAPER. 2016;(September):1–8.
5. Pinto CR. Hormones and Breeding. AAEP Proceedings In-Depth Reprod Endocrinol. 2013;59:331–6.
6. Chavarria Rivera JR. Patologías ováricas en equinos (*Equus ferus caballus*) de alto valor genético en ranchos de criadores de los departamentos de Managua, Masaya y Chinandega en el periodo Julio 2012- Julio 2013. Repos Inst - “Por un Desarro Agrar Integr y Sostenible” [Internet]. 2013;48. Available from: <http://repositorio.una.edu.ni/1451/>
7. Cummins C, Carrington S, Fitzpatrick E, Duggan V. Ascending placentitis in the mare: A review. Ir Vet J. 2008;61(5):307–13.
8. Piazza BJDO. Revisión Bibliográfica: Factores Que Afectan Las Tasas De Preñez Y Reabsorción Embrionaria En El Primer Celo Posparto (Celo Del Potro) En La Yegua. 2016;
9. Avilés LC. Retencion placentaria. Equisan Vet equina Integr. 2015;1–27.
10. Fernandes CB. Monitoring of the last third of gestation and peripartum disorders. Anim Reprod. 2012;9:173–81.
11. Pejić N. Reproductive management of the mare. Letop naučnih Rad Poljopr Fak. 2000;24(1–2):63–76.
12. E.S.E Hafez & B. Hafez. Reproduccion de inseminacion artificial en animales. 2002.
13. Von Hippel FA. The reproductive cycle. Tinbergen’s Leg Behav Sixty Years Landmark Stickleback Pap. 2010;8(December):23–39.
14. S.A SU. Compendium de reproducción animal de Intervet (9o. Edición). Intervet [Internet]. 2007;439. Available from: http://www.sinervia.com/pdf/resources/32/651_compendio_reproduccion_animal_intervet.pdf
15. Picchio V, Cammisotto V, Pagano F, Carnevale R, Chimenti I. Infection and Infertility in Mares. Intechopen [Internet]. 2020;(Cell Interaction-Regulation of Immune Responses, Disease Development and Management Strategies):1–15. Available from: <https://www.intechopen.com/books/advanced-biometric-technologies/liveness-detection-in-biometrics>
16. Steven P. Brinsko, Terry L. Blanchard ... David L. Hartman. Manual of Equine Reproduction [Internet]. 2011. 326 p. Available from: <https://www.sciencedirect.com/book/9780323064828/manual-of-equine-reproduction#book-description>
17. Cuervo-Arango J, Newcombe JR. The effect of hormone treatments (hCG and cloprostenol)



Atribución – No comercial – Sin Derivar: Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales, sólo permite que otros puedan descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente.

- and season on the incidence of hemorrhagic anovulatory follicles in the mare: A field study. *Theriogenology* [Internet]. 2009;72(9):1262–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2009.07.022>
18. Ganin, Johanna; Ambrosius, Bárbara; Fumuso E. Factores que disminuyen el rendimiento reproductivo en la yegua joven. *Fac Ciencias Vet UNCPBA* [Internet]. 2017;1–47. Available from: [https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1528/GANIN%2C JOHANNA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1528/GANIN%2C%20JOHANNA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
 19. Jon D. Hennebold Hennebold. *Corpus Luteum*. *Encycl Syst Biol*. 2013;505–505.
 20. Veterinaria M. ¿Cómo los quistes ováricos afectan la reproducción en la yegua? *María del Pilar Lara 1 (1)*. 1(1).
 21. Hyatt J, Hollinshead F, Hanlon D. Common causes of ovarian enlargement in the mare. 2017;(287):10–2.
 22. Lorena cardenas, Jair perez, Astrid paredes FS. foliculo anovulatorio. 2017;2–9.
 23. Otálvaro LJ, Correa CJ, Velásquez CE, Maldonado-Estrada JG. Falla ovárica en una yegua de paso fino colombiano: Tratamiento combinado homeopático antihomotóxico y hormonal. reporte de un caso. *Rev Colomb Ciencias Pecu*. 2009;22(4):665–75.
 24. Sieme H, Lüttgenau J, Sielhorst J, Martinsson G, Bollwein H, Thomas S, et al. Improving the formation and function of the corpus luteum in the mare. *Rev Bras Reprodução Anim*. 2015;39(1):117–20.
 25. Bajón MR. Patologías ováricas. :1–4.
 26. Parkinson KC, Vanderwall DK, Rigas J, Sweat A. Effect of Chronic Administration of Oxytocin on Corpus Luteum Function in Cycling Mares. *J Equine Vet Sci*. 2020;90.
 27. Meserve EE, Crum CP. Chapter 22 - Benign Conditions of the Ovary. In: *Diagnostic Gynecologic and Obstetric Pathology*. 2017.
 28. Robinson E, Sprayberry KA. *Current therapy in Equine medicine*. 6th ed. Lexington; 2009. 575–576 p.
 29. McCue PM. Induction of Lactation to Create a Nurse Mare. *Equine Reprod Proced*. 2014;(2014):287–8.
 30. Colombiana C. Diagnóstico y tratamiento de un tumor de células de la granulosa en una yegua criolla colombiana *Diagnostic and treatment of the granulosa cell tumor of colombian mare creole*. 2004;8:42–8.
 31. Cárcamo G, Diaz I, García JP. Tumor ovárico de células de la granulosa (TCG), diagnóstico y descripción de la técnica de resolución quirúrgica en una yegua. 2016;41. Available from: [http://ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1188/Cárcamo Gabriel%3B Ignacio Díaz%3B Jorge P. García.PDF?sequence=1&isAllowed=y](http://ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1188/Cárcamo%20Gabriel%3B%20Ignacio%20Díaz%3B%20Jorge%20P.%20García.PDF?sequence=1&isAllowed=y)
 32. Maurice KT. Diagnosis and surgical removal of a granulosa-theca cell tumor in a mare. *Can Vet J*. 2005;46(7):644–6.
 33. RUIZ V. A, RIVERA, C. LG, CALDERON H. CE, FRANCO H. A, GOMEZ D. Tumor de células de la granulosa: diagnóstico, tratamiento hormonal e intervención quirúrgica en yegua criolla colombiana. *Rev Colomb Cienc Anim - RECIA*. 2013;5(2):527.



Atribución – No comercial – Sin Derivar: Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales, sólo permite que otros puedan descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente.

34. Castillo E. Endometritis: causa de infertilidad en la yegua. Ergomix [Internet]. 1975;25–9. Available from: endometritis: causa de infertilidad en la yegua
35. Carnota S. Endometritis en la yegua: diagnóstico y tratamiento. 2019;1–50. Available from: https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/20539/TFG_VET_2019_Carnota_Martinez_Sara.pdf?sequence=1&isAllowed=y
36. Losinno L. III Congreso Argentino de Reproduccion Equina. III Congreso Argentino de Reproduccion Equina. 2013.
37. Dhara S. Retention of foetal membrane in mare. 2019;4(6):1–4. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/337797354>
38. Steven P. Brinsko, Terry L. Blanchard ... David L. Hartman. Manual of Equine Reproduction. 2011. 326 p.
39. Suthar VS, Kapadiya F, Patel S. Retained Fetal Membranes in a Marwadi Mare: A Case Report. Indian J Vet Sci Biotechnol. 2019;15(02):85–6.
40. Troedsson MHT, Miller LMJ. Equine placentitis. Pferdeheilkunde. 2016;32(1):49–53.
41. Macpherson ML. Diagnosis and Treatment of Equine Placentitis. Vet Clin North Am - Equine Pract. 2006;22(3):763–76.
42. Ruiz-Jiménez J, Perez-Osório J, Espinosa-Salazar JA, Valencia-Hernández AF, Jaramillo-Hernández DA. Placentitis bacteriana como causa de aborto en yeguas: reporte de caso. Orinoquia. 2018;22(2):236–47.
43. Lyle SK, Paccamonti DL. High risk pregnancy in the mare - Practical implications for the practitioner. Pferdeheilkunde. 2010;26(1):29–35.
44. Govaere JLJ, De Schauwer C, Hoogewijs MK, Chiers K, Lefère L, Catry B, et al. Hydrallantois in the Mare - A Report of Five Cases. Reprod Domest Anim. 2013;48(1):1–6.
45. Slovis NM, Lu KG, Wolfsdorf KE, Zent WW. How to manage hydrops allantois/hydrops amnion in a mare. 58th Annu Conv Am Assoc Equine Pract. 2013;59:34–9.
46. Pycock JF. BREEDING MANAGEMENT OF THE PROBLEM MARE. In 2019. p. 1–15.
47. Samper JC. Equine breeding management and artificial insemination. America (NY). 2009;89–97.
48. Vita ME. Inducción de la lactacion en la yegua y adopcion de un potro huerfano. Congr Int Med y cirugía equina. 2013;307–11.
49. ESPINOSA RM, TRUJILLO CM. INDUCCIÓN DE LA LACTACIÓN EN UNA YEGUA NO GESTANTE. UNIVERSIDAD DE LAREPÚBLICA; 2019.
50. Blackwell W. Equine Reproductive Procedures. In: Dascanio J, McCue P, editors. The Secret Doctrine. John Wiley. 2012. p. 36–43.
51. Squires EL, Hillman RB, Pickett BW, Nett TM. Induction of abortion in mares with equimate: effect on secretion of progesterone, PMSG and reproductive performance. J Anim Sci. 1980;50(3):490–5.
52. Rapacz-Leonard A, Leonard M, Chmielewska-Krzesińska M, Siemieniuch M, Janowski TE. The oxytocin-prostaglandins pathways in the horse (Equus caballus) placenta during pregnancy, physiological parturition, and parturition with fetal membrane retention. Sci



Atribución – No comercial – Sin Derivar: Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales, sólo permite que otros puedan descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente.

- Rep. 2020;10(1):1–12.
53. Maldonado-estrada J. Terapéutica del parto y el puerperio OHVRI-Research Group (Para uso por veterinarios , exclusivamente). 2019;(November).
 54. Gee EK, Dicken M, Archer RM, Herdan CL, Pauwels FET, Drayton BM. Granulosa theca cell tumour in a pregnant mare: Concentrations of inhibin and testosterone in serum before and after surgery. N Z Vet J. 2012;60(2):160–3.
 55. Kecerdasan I, Ikep P. Tumor ovarico. :6.
 56. Murase H, Ball BA, Tangyuenyong S, Watanabe G, Sato F, Hada T, et al. Serum Anti-Müllerian Hormone Concentrations in Mares With Granulosa Cell Tumors Versus Other Ovarian Abnormalities. J Equine Vet Sci. 2018;60:6–10.
 57. Reed SM, Bayly WM, Sellon DC. Equine internal medicine. Fourth. St. Louis M: E, editor. Equine Internal Medicine. Kansas; 2018. iv.
 58. B. Taha M, I. Azawi O. Retention of fetal membranes in an Arabian mare: a case report. 10th ed. Jim E. Riviere MGP, editor. Vol. 22, Iraqi Journal of Veterinary Sciences. Iowa; 2008. 57–58 p.



Atribución – No comercial – Sin Derivar: Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales, sólo permite que otros puedan descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente.