

EVALUACIÓN ULTRASONOGRÁFICA DEL ESPESOR CONJUNTO ÚTERO PLACENTARIO EN YEGUAS DE RAZA DE TIRO ARDENÉS, REGIÓN DE VALPARAÍSO, CHILE

ULTRASONOGRAFIC ASSESSMENT OF COMBINED THICKNESS OF THE UTERUS AND THE PLACENTA IN ARDENES MARES, IN VALPARAISO REGION, CHILE

Jorge Lohse^{1*}, Raul Cabello¹, Rodolfo Ponce¹, Francisca Allende² & Carlos Alvear¹

1- Universidad de Viña del Mar, Escuela de Ciencias Veterinarias, Agua Santa 7055, Sector Rodelillo, Viña del Mar.

2- Agrícola Las Loicas, Papudo, Viña del Mar.

* Autor para correspondencia: jlohse@uvm.cl / lohse.j@gmail.com

Resumen

El presente estudio se realizó con el objetivo de estandarizar medidas de espesor conjunto útero placentario (ECUP), en yeguas de raza Ardenés entre el 5° y último mes de gestación siendo el primer estudio de esta medición en esta raza de tipo de tiro, éste fue desarrollado en un haras de la región de Valparaíso, Chile. Un total de 61 yeguas gestantes, clínicamente sanas de raza Ardenés, escogidas al azar y con edades que fluctuaron entre 4 a 18 años, fueron ecografiadas por vía transrectal, para determinar el ECUP, lo cual fue realizado por un solo examinador durante la temporada de parición 2009-2010. La medición de dicho parámetro se realizó con equipo de ultrasonografía análogo, con un transductor lineal de frecuencia 6.0/8.0 MHz. Este procedimiento se repitió 3 veces y con estas medidas se obtuvo un promedio individual. Los resultados fueron descritos en promedios y desviación estándar. Los valores obtenidos en promedio para cada mes son los siguientes: 3,75 mm al 5° mes (121 a 150 días); 3,98 mm al 6° mes (151 a 180 días); 4,02 mm al 7° mes (181 a 210 días); 4,50 mm al 8° mes (211 a 240 días); 4,71 mm al 9° mes (241 a 270 días); 5,02 mm al 10° mes (271 a 300 días); 8,10 mm al 11^{er} mes (301-330 días); 9,73 mm al 12° mes (331 a 360 días). Se concluye que no hubo una variación significativa en el grosor del ECUP en los distintos meses del segundo tercio de gestación, y tampoco hay mayor diferencia comparando estas mediciones con otras razas equinas mencionado en la literatura.

Palabras clave: Espesor utero-placentario, ultrasonografía, Ardenés, gestación.

Summary

This study was conducted with the aim of standardizing measures to evaluate placental condition of combined thickness of the uterus and placenta (CTUP) in mares Ardennees race between the 5th and last month of pregnancy being the first study of this measurement in this race type of shot, this it was developed in a stud farm in the region of Valparaíso, Chile. A total of 61 clinically healthy race Ardennees pregnant mares, chosen at random and with ages ranging between 4-18 years were ecografiadas transrectal to determine the ECUP, which was conducted by a single examiner during the season lambing 2009-2010. The measurement of this parameter was performed with ultrasound analog equipment with a linear transducer frequency 6.0 / 8.0 MHz. This procedure was repeated 3 times and with these measures an individual average was obtained. The results were described as mean and standard deviation. The average values obtained for each month are: 3.75 mm to 5th month (121 to 150 days); 3.98 mm to 6th month (151-180 days); 4.02 mm to 7th month (181-210 days); 4.50 mm to 8th month (211-240 days); 4.71 mm to 9th month (241-270 days); 5.02 mm 10th month (271-300 days); 8.10 mm to 11th month (301-330 days); 9.73 mm 12th month (331-360 days). It is concluded that there was significant variation in the

thickness of ECUP in different months of the second third of gestation, and there is no major difference comparing these measurements with other horse breeds mentioned in the literature.

Keywords: Thickness uteroplacental, ultrasonography, Ardenais, gestation.

Introducción

En la yegua el periodo gestacional varía entre 315 a 360 días o más, y está influenciada por la talla materna, genotipo fetal y momento de la estación reproductiva en que ocurre la **concepción** (Hafez y Hafez, 2002). Las pérdidas gestacionales en la yegua pueden ser producidas por diversos factores, dentro de los cuales están los asociados al feto, a la madre y como principal problema tenemos los placentarios, que derivan mayormente en placentitis, edema placentario y separación prematura de la placenta, siendo enfermedades que reducirán la eficiencia de la función placentaria (Bucca et al, 2005). Una detección temprana se considera esencial para el éxito del manejo y tratamiento de yeguas afectadas con estas anomalías.

La insuficiencia placentaria se encuentra dentro de las mayores causas de aborto, lo que se traduce en grandes pérdidas económicas para los productores y criadores alrededor del mundo, además de la consecuencia no menor de la posible pérdida de una temporada reproductiva para esa hembra, debido a que probablemente no podrá quedar preñada la temporada siguiente, teniendo que postergarse para la temporada reproductiva subsiguiente (Renaudin et al, 1997),

La placenta equina está constituida por el alantocorión, el alantoamnios y el cordón umbilical, en su totalidad pesa aproximadamente un 11% del total del neonato (Youngquist, 1997) y dentro de sus funciones se describe: intercambio gaseoso y de nutrientes entre la madre-feto, protección hacia este y productora de hormonas. Funciona también como sintetizador y metabolizador de hormonas, proporcionando un depósito de desechos, actuando también como un protector mecánico para el feto (McKinnon y Voss, 1993).

La placenta en los equinos es de tipo epiteliocorial difusa, microcotiledonaria no decidua, con una implantación superficial (Wooding y Burton, 2008). En la placentación epiteliocorial, el epitelio endometrial se mantiene intacto y está añadido al epitelio coriónico, y así los diferentes mantos separan la sangre materna y fetal como dos capas cada una de endotelio, tejido conectivo, y epitelio, formando la membrana inter-hemática. La circulación maternal a los microcotiledones son en la forma de largas y derechas ramas de la arteria uterina que rompen sobre el borde de los microcotiledones y dan paso a una densa red vascular en las paredes de las criptas maternas, luego drenan a una sola vena. Las vellosidades coriónicas en aposición son alimentadas y drenadas por ramas de arterias y venas umbilicales, respectivamente (McKinnon y Voss, 1993).

La mayoría de los casos de placentitis en la yegua se originan a partir de infecciones ascendentes a través del cuello uterino. Renaudin et al. (1997), desarrollaron la técnica para evaluar el espesor conjunto útero-placentario (**ECUP**), obteniendo valores mensualmente durante la gestación. Exámenes tempranos y frecuentes de ultrasonografía transrectal de la placenta en la zona de la estrella del cuello uterino, midiendo ECUP, aumentarán la capacidad del clínico para detectar mejor los primeros signos de placentitis antes de los signos clínicos externos, y gracias a esto poder establecer algún tratamiento o manejo para evitar un desenlace desfavorable en la salud de la madre y el feto (Colón, 2008). En la literatura se establecen valores de ECUP en yeguas gestantes de tipo liviano, además se mencionan los problemas por valores sobre el rango de referencia establecidos (Troedsson et al. 1997; Bucca et al. 2005; Colón 2008) y éste es el primer estudio en que se describe en yeguas de tiro de raza Ardenés.

Existen más de 400 razas de caballos en todo el mundo, desde los caballos de tiro muy grandes, que pueden llegar a pesar una tonelada y media, hasta los caballos miniatura más pequeños que un perro. Todos ellos, sin embargo, vinieron de un antepasado común, llamado *Hyracotherium*, que era del tamaño de un zorro, el cual vivió hace 60 a 70 millones de años en bosques pantanosos. Tenía tres dedos en las patas traseras y cuatro en sus patas delanteras (Kelley, 2002).

El Ardenés, es una de las razas de tiro pesado más antiguas del mundo, es originario de la región montañosa de Ardenas, en el norte de Francia, y se extendió hasta Bélgica (Clark, 2009). Se cree que

desciende de Solutré. Después probablemente evolucionó hasta el gran caballo de guerra de la Edad Media. En siglos posteriores siguió usándose para este fin y formó parte de la invasión Napoleónica de Rusia en 1812, donde su resistencia le permitió soportar el invierno ruso (Fitzpatrick, 2007).

En equinos la causa infecciosa más frecuente de aborto en el equino es la infección por Herpes Virus Equino tipo 1. Este produce una infección respiratoria, alteraciones neurológicas y abortos en la última etapa de preñez (Colahan et al., 1998). El signo más prominente en la yegua incluye el tracto respiratorio en las etapas tempranas de la infección. El aborto ocurre rápido y es común encontrar una separación placentar temprana, la cual también puede ser normal o con edema coriónico, viéndose de apariencia roja, edematosa y engrosada (Knottenbelt et al., 2003).

El parto prematuro se produciría secundario a la inflamación, ya que una vez que las bacterias se establecen, y con ellas el foco inflamatorio, se produce la liberación de citocinas pro-inflamatorias que estimulan la liberación de prostaglandinas E2 (PGE2) y F2 α (PGF2 α) provocando contracciones miométricas que resultarían en partos prematuros (Cadario, 2011).

Los signos clínicos se presentan más comúnmente entre los días 240 y 270 de gestación en yeguas multíparas de mediana a avanzada edad, con signos clínicos escasos pero específicos, que se manifiestan una vez establecida la patología con el desarrollo prematuro de la glándula mamaria, en directa relación con la "insuficiencia placentaria", fisiológica en el caso del potrillo a término y patológica frente a la presencia de mellizos o placentitis. La secreción vaginal purulenta es un hallazgo inconsistente ya que puede ser mínima y adherirse a la cola sin ser detectada (Cadario, 2011). El parto antes de los 320 días de gestación raramente resultan en el parto de un potrillo viable (Macpherson, 2010)

Los abortos fúngicos son muy poco comunes, y siempre son acompañados de un área focal de placentitis crónica en la estrella cervical, cubierta de un exudado de color amarillento a marrón. El agente patógeno y las lesiones asociadas se restringen al alantocorion. El hongo más frecuentemente identificado fue *Aspergillus* sp., incluyendo *Aspergillus fumigatus* y en muy bajo porcentaje se le atribuyen las placentitis fúngicas a la especie *Mucor* sp., las cuales también son por vía ascendente (Laugier et al., 2011).

La placentitis por hongos pueden ser focal o generalizada afectando otras áreas de la placenta y el endometrio, por esto puede ser posible concluir que la infección endometrial primaria fue desde hace mucho tiempo (posiblemente desde antes de la concepción) (Knottenbelt et al., 2003).

En casos de abortos y también en partos normales, la inspección de las membranas fetales es una parte esencial del procedimiento diagnóstico. Anormalidades en el grosor pueden ser sugerentes de un trabajo diagnóstico más acabado, como un cultivo o examinación histopatológica, ya sea existiendo un potrillo vivo o no (McKinnon y Voss, 1993).

También es de real importancia la examinación de la región perineal, la cual se realiza para detectar problemas de conformación no resueltos (que pudiese haber predispuerto a una infección ascendente) (Cadario, 2011).

El grosor y la apariencia histológica de la placenta, tienen mayor uso para detectar anomalías placentarias, dando información importante de la salud de la yegua y del potrillo, además de la condición del tracto reproductivo (McKinnon y Voss, 1993).

Dentro del tratamiento para placentitis ascendente en las yeguas debe apuntar a la supresión farmacológica de las contracciones uterinas, el control bacteriano, terapia anti-inflamatoria y la oxigenación fetal. Estudios retrospectivos indican que el 84% de las yeguas tratadas llevan su preñez a término y en el 73% de los casos nacen potrillos vivos (Cadario, 2011).

Pentoxifilina ha sido sugerida para aumentar la oxigenación de la placenta al aumentar la plasticidad de los glóbulos rojos (Saavedra, 2009).

De los antibióticos que fueron evaluados, sólo la penicilina potásica y la sulfametoxazole trimetoprim alcanzaron las concentraciones terapéuticas en el fluido alantoideo en yeguas con placentitis inducida experimentalmente (LeBlanc, 2008). Colón (2008), afirma que la combinación del tratamiento a largo plazo con sulfametoxazole trimetoprim, *pentoxifilina* y altrenogest, retrasan los efectos de la falla placentar en yeguas con placentitis, lo cual lleva a un impacto positivo en los resultados de la preñez.

La terapia antiinflamatoria está enfocada a bloquear la formación de mediadores de inflamación y/o minimizar su efecto. En la práctica se usa Flunixin Meglumine o Fenilbutazona por no más

de 7 días seguidos. De ésta forma se suprimen las concentraciones de citocinas y prostaglandinas del líquido amniótico suprimiendo el cuadro inflamatorio (Saavedra, 2009).

Materiales y Métodos

De un total de 61 yeguas gestantes (Figura 1), clínicamente sanas de raza Ardenés, con edades que fluctuaron entre 4 a 18 años, fueron escogidas al azar y ecografiadas por vía transrectal, para determinar el ECUP, el cual fue realizado por un solo examinador durante las temporadas de parición 2009-2010, en un criadero de la comuna de Papudo, V región de Valparaíso.

El criadero posee una superficie de 113 hectáreas y tiene como función producir carne equina de consumo. El total de hembras preñadas durante las 2 temporadas fue de 96 yeguas, se incluyó yeguas primíparas y las que hayan tenido en su historial a lo menos un parto anterior normal. Algunas yeguas se utilizaron en ambas temporadas. Durante la temporada 2009 solo se obtuvo datos a partir de 300 días de gestación, el resto se consideró desde la temporada 2010. La alimentación fue en bases a pradera natural más heno de alfalfa.

La medición de ECUP se realizó con equipo de ultrasonografía análogo portátil, modo-B, tiempo real y transductor lineal con frecuencia de 6.0/8.0 mHz. Este procedimiento se repitió 3 veces y considerando la medición como un promedio individual. El transductor fue posicionado craneal a la unión cervico-placentaria en la parte ventral del cuerpo uterino dorsal a la unión media de la arteria uterina como ha sido descrita previamente (Renaudin et al., 1997).

Las medidas fueron tomadas como: mes 5 = 121 a 150 días; mes 6 = 151 a 180 días; mes 7 = 181 a 210 días; mes 8 = 211 a 240; mes 9 = 241 a 270 días; mes 10 = 271 a 300 días; mes 11 = 301 a 330 días; mes 12 = 331 a 360 días. Los resultados serán descritos en términos de: promedios y desviación estándar, además se compararon los valores entre los meses de gestación utilizando la prueba de Fisher. Se utilizó un intervalo de confianza de 95%.



Figura 1. Grupo de yeguas Árdenes del estudio

Resultados

En los exámenes no todas las madres estuvieron disponibles para todas las medidas, ya sea por traslado, venta u otras circunstancias que no estuvieron a nuestro alcance. El ECUP no presentó cambios entre el 5° al 10° mes, pero incremento significativamente entre el 11° y 12° mes, resultando estos meses diferentes estadísticamente a los anteriores (Tabla 1, Figura 2; $p \leq 0.05$). De las 61 yeguas preñadas se utilizaron los datos de 55 que tuvieron parto normal y sin retención de placenta (Figura 3). El resto de los ejemplares presentaron placentitis, red bag y aborto.

Tabla 1. Promedio normales de espesor conjunto útero-placentario (ECUP), y su correspondiente 95% IC y desviación estándar durante los meses 5 al 12 de gestación. IC indica el intervalo de confianza.

Mes de gestación	ECUP (mm)	95% IC (mm)	
	Promedio ± D.E.	Límite inferior (cm)	Límite superior (cm)
5	3.75 ± 1.30	3.38	3.98
6	3.98 ± 1.30	3.76	4.15
7	4.02 ± 1.00	3.44	4.45
8	4.05 ± 1.20	4.19	4.82
9	4.71 ± 1.70	4.20	5.35
10	5.02 ± 2.20	4.90	5.15
11	8.10 ± 2.50	7.47	8.68
12	9.73 ± 2.80	8.64	11.00

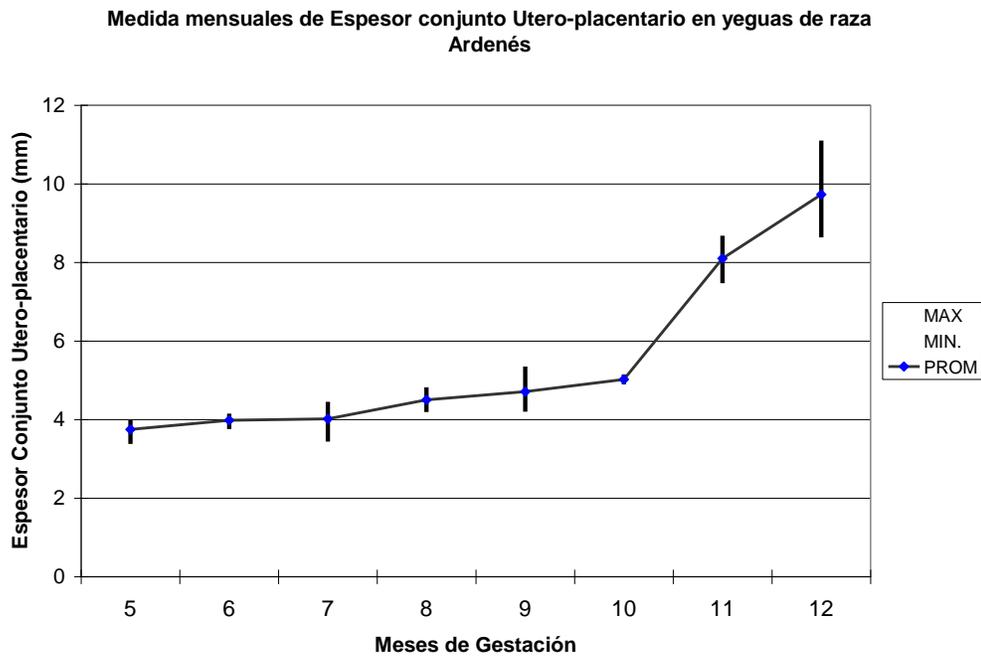


Figura 2. Medidas de Espesor conjunto utero-placentario (ECUP), en 55 yeguas de raza Ardenés, con gestaciones desde 5 a 12 meses.

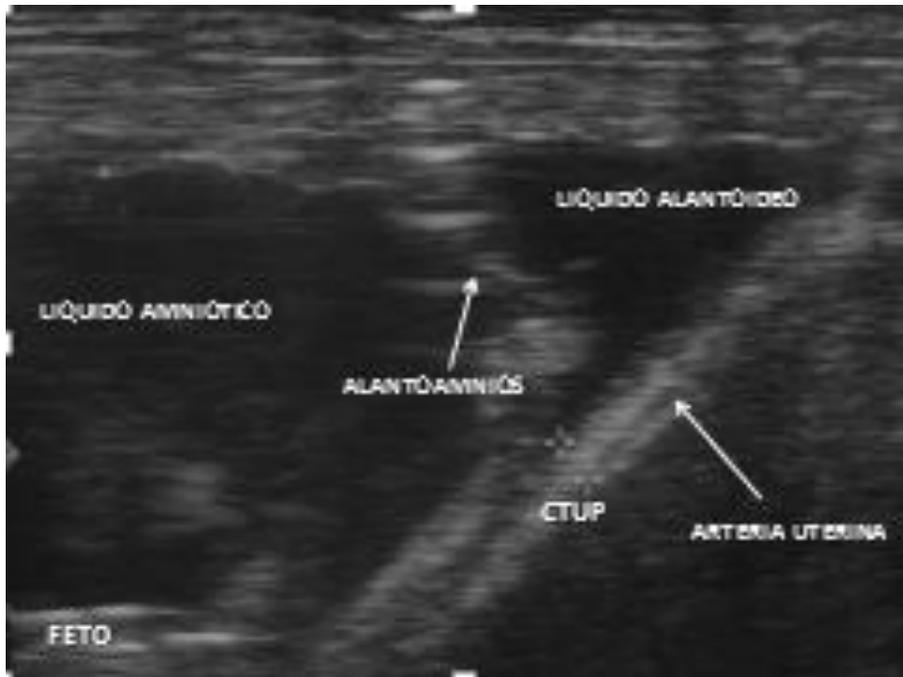


Figura 3. Espesor Conjunto Útero-Placentario (ECUP) de yegua Ardenés con 6 meses de gestación.

Discusión

Con respecto a los valores obtenidos de ECUP, a pesar de que son más altos que los obtenidos por Renaudin et al. (1997), pero similares a Colón (2008), los rangos están dentro de las 2 DS indicadas por Troedsson et al (1997). Lo anterior indicaría que no existen diferencias en medición de ECUP entre razas livianas y de tiro.

Al analizar los resultados de ECUP, se evidenció que no hubo cambios significativos entre el 5° al 8° mes de gestación, lo cual coincide con otros estudios realizados por Renaudin et al. (1997), Bucca et al. (2005) y Colón (2008), además estos autores trabajaron sus investigaciones con equinos de razas livianas (Fina sangre de carrera (FSC), Cuarto de milla, Standarbreed, Apaloosa) lo cual nos indicaría que no existen diferencias en medición de ECUP entre razas de tiro y livianas, entre estos meses de preñez.

En forma práctica se establece que el ECUP debe ser \leq a 5 mm entre los días 120 y 240, (Renaudin et al., 1997), lo cual coincide en este estudio. Morris et al. (2006), establece que desde el séptimo mes gestacional el valor del ECUP es de \leq 6 mm, lo cual podría deberse a diferencias realizadas por el examinador de dicho estudio, ya que sus rangos son un poco más elevados que los obtenidos en este estudio y otros. Bucca et al. (2005), en resultados obtenidos en yeguas preñadas de raza FSC entre el 4° y 9° mes de gestación con valores similares a este, menciona que posterior a estos meses aumenta significativamente los valores de ECUP entre 1,5 a 2 mm por cada mes hasta el final de la gestación.

Comparando los resultados de este estudio con los obtenidos por Troedsson et al. (1997), se puede concluir que la ultrasonografía transrectal del ECUP puede ser usado bajo condiciones de campo para monitorear signos tempranos de falla placental. Yeguas con ECUP anormales debieran ser considerados de riesgo de aborto (Troedsson et al., 1997).

Cadario (2011), establece que dicha técnica adquiere mayor validez y sensibilidad al utilizarla en conjunto a otros métodos diagnósticos, tales como los endocrinológicos vistos anteriormente, ya que en muchos de los casos de placentitis al realizar la ultrasonografía pudieran no ser detectados como en el caso de ser dicha patología de tipo localizado, donde no se apreciaría la zona edematosa en el examen

imagenológico, existiendo un falso negativo. De igual forma pudiese haber error de diagnóstico en el caso de yeguas viejas las cuales fisiológicamente muchas veces poseen un mayor engrosamiento del ECUP, y de ésta forma obtendríamos un error en un diagnóstico positivo. McKinnon (2011), determinó que la técnica de ultrasonido pudiese mejorar, usando un equipo de última generación, debido a que éstos permiten una medición más exacta del útero y la placenta separadamente y con más detalle, lo cual contrasta con los equipos más antiguos como el utilizado para éste estudio, los cuales sólo permiten un estudio del conjunto del útero y placenta o ECUP en su totalidad.

Los rangos de normalidad del espesor del conjunto útero placentario obtenidos en éste estudio, nos entregan un parámetro importante para ir evaluando la preñez por primera vez en raza Ardenés y potencialmente en otras razas de tiro, donde debiese evaluarse este parámetro. Además, la importancia del diagnóstico para prevenir patologías en la preñez tales como el aborto en yeguas con falla placentar, y la eficacia de regímenes de diferentes tratamientos requieren mayor estudio, dando luces para investigaciones futuras.

Ninguna de las yeguas con espesor normal de la placenta perdió la preñez y todas las yeguas que abortaron presentaron un aumento de ECUP o separación placentaria. En forma práctica se sugiere que un ECUP \leq a 8 mm entre los días 271 y 300, \leq a 10 mm entre los días 301 y 330 y \leq de 12 mm después del día 330 de gestación (Renaudin et al.,1997; Macpherson, 2010), indican falla placentaria y aborto inminente en razas livianas, pero en este estudio se establece que los mayores valores de ECUP en los últimos meses de gestación son: \leq a 11 mm entre los días 301 y 330 después del día 330 son \leq a 13 mm, sin provocar problema alguno a estas hembras gestantes.

En algunas yeguas hubo demora en la eliminación de placenta, por más de 3 horas, pero sin inconvenientes clínicos, estas, son más propensas en equinos de tiro (Sheerin, 2010)¹, que los de raza liviana, y se describe que los ejemplares que han presentado retención placentaria previamente tendrán mayor posibilidad de hacerlo nuevamente. Las causas de estas aún son desconocidas, pero se ha planteado que se debería a una inadecuada liberación de oxitocina o inadecuada respuesta del miometrio a oxitocina (McCue, 2009).

En el presente estudio se puede concluir que se obtuvieron los valores y rangos del espesor del conjunto útero placentario durante el periodo gestacional en yeguas de la raza Ardenés los cuales, en promedio, fueron los siguientes: 5° mes= 3,75 mm; 6° mes= 3,98 mm; 7° mes =4,02 mm; 8° mes =4,50 mm; 9° mes= 4,71 mm; 10° mes= 5,02 mm; 11^{er} mes= 8,10 mm; 12° mes= 9,73 mm. Los valores obtenidos por ultrasonografía transrectal, fueron similares a los valores promedio obtenidos por la literatura para razas livianas, concluyéndose que no hay una mayor diferencia entre las diferentes razas equinas.

Referencias

- Bucca, S. U. Fogarty, A. Collins, & V. Small. 2005. Assessment of feto-platoplacental well-being in the mare from mid-gestation to term: Transrectal and transabdominal ultrasonographic features. *Theriogenology* 64, 542-557.
- Cadario, M. E. 2011. Placentitis en Yegua: ¿Qué aprendimos en los últimos 10 años? En: II Congreso Argentino de Reproducción Equina (2°, 2011, Mendoza, Argentina). *Reproducción Equina II*. Argentina, Editorial Universidad Nacional de Río Cuarto, 237-234 p.
- Clarck, C. 2009. Caballos y ponis. Parragon. Reino Unido, 208-209 p.
- Colahan, P. J. Mayhew, J.G. A. Merrit, & J. Moore, 1998. *Medicina y Cirugía Equina*. Cuarta Edición. Volumen II. Argentina. Inter-Médica, 970-980 p.
- Colón, J.L. 2008. Trans-Rectal Ultrasonographic Appearance of Abnormal Combined Utero-Placental Thickness in Late-Term Gestation and its Incidence During Routing Survey in a Population of Thoroughbred Mares (2005-2008). *Proceedings of the 54th Annual Convencion of the American Association of Equine Practitioners- AAEP*, San Diego, CA, USA. Available from www.ivis.org
- Fitzpatrick, A. 2007. *Guía Completa de Razas de Caballos*. Lisma. 58-59 p.

¹ Comunicación personal: Peter Sheerin, DVM, Diplomate ACT, Rood&Riddle Equine Hospital, Lexington, Ky, USA. psheerin@roodandriddle.com

- Hafez, E.S.E & Hafez, B. 2002. Caballos. En su: Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. México, McGraw-Hill Interamericana, 7ª edición, pp. 199-223.
- Knottenbelt, D.C., A.M. Pascoe, M. Le Blanc, & C. Lopate, 2003. Equine Stud Farm Medicine and Surgery. Edimburgh. Saunders, 262-339 p.
- Kelley, B. 2002. Horse Breeds of the World, Philadelphia. Chelsea House Publishers, 7-14 p.
- Laugier, C. 2011. A 24-Year Retrospective Study of Equine Abortion in Normandy (France). Journal Equine Veterinary Science. French. Elsevier. 31:116-123.
- Macpherson, M. 2010. Management of the high risk pregnant mare. In: Proceedings of the 16th Italian Association of Equine Veterinarians Congress, SIVE, Carrara, Italy. Available from www.ivas.org
- Macpherson, M. 2010. How to Do a Transrectal Echographic Evaluation of Pregnancy at Term. Proceedings of the 16th Italian Association of Equine Veterinarians Congress, SIVE. :206-209.
- Mckinnon, A. O., Voss, J. L. 1993. Equine Reproduction. Philadelphia, Londres. Lea & Febiger. 123, 477 - 479, 510 - 514, 522-527, 614 p.
- McCue, P. 2009. The Periparturient Mare: Problems and Management. En: VII Curso Internacional de Reproducción en Equinos. Universidad Autonoma de Mexico, 74-80.
- Renaudin, CD. MHT. Troedsson, CL. Gillis, VL. King & A. Bodena. 1997. Ultrasonographic evaluation of the equine placenta by transrectal and transabdominal approach in the normal pregnant mare. Theriogenology, 47: 559-573.
- Saavedra, P. D., 2009. Estudio Ecográfico del Grosor de la Unión Uteroplacentaria en Yeguas Fina Sangre de Carrera Menores y Mayores de 14 Años, Clínicamente Sanas, a Partir de los 240 Días de Gestación. Tesis (Título Médico Veterinario). Santiago, Chile, Universidad Mayor. 50-62 p.
- Troedsson, M., CD. Renaudin & W. Zent. 1997. Transrectal ultrasonography of the placenta in normal mares and mares with pending abortion. In: Proceedings of the 43rd Annual American Association of Equine Practitioners Convention, 43, 256-258.
- Wooding, P. & Burton, G. J. 2008. Comparative Placentation, United Kingdom. Springer. 114, 126 - 127 p.