

In: **Recent Advances in Equine Reproduction**, B. A. Ball (Ed.)

Publisher: International Veterinary Information Service (www.ivis.org), Ithaca, New York, USA.

Determinación del sexo fetal en equinos mediante ultrasonografía (31-Mar-2000)

C. D. Renaudin

Department of Veterinary Surgical and Radiological Sciences, Veterinary Medical Teaching Hospital, University of California, Davis, California, USA.

Traducido por: **D. Neild**, Facultad de Ciencias Veterinarias, Area de Teriogenología, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina (13-Sep-2001).

Introducción

La determinación del sexo fetal se está transformando en una práctica común en caballos de alto valor económico porque permite a los criadores predecir el presupuesto, planificar las ventas y decidir temprano el semental que van a usar. Hay dos métodos ultrasonográficos disponibles para determinar el sexo fetal. El primero, descrito hace 10 años por Curran y Ginther [1,2], es un método confiable para el diagnóstico temprano y utiliza la vía transrectal. El segundo, comunicado recientemente por Renaudin, Gillis y Tarantal [3-5] es muy exacto cuando se realiza en la mitad de la gestación y utiliza una combinación de ecografía transrectal y transabdominal. El objetivo de este trabajo es dar un panorama práctico de ambos métodos ultrasonográficos disponibles para la determinación del sexo fetal.

Diagnóstico temprano del sexo fetal

Principio anatómico - La determinación temprana del sexo fetal se basa en la identificación y ubicación del tubérculo genital. El tubérculo genital es la estructura embrionaria que se diferencia en pene en los machos o en clítoris en las hembras. Durante la diferenciación, la distancia anogenital (distancia tomada desde el ano al tubérculo genital) aumenta mucho en el macho pero no así en la hembra. El tubérculo genital, modifica su posición inicial relativa entre los miembros posteriores para ubicarse cerca del cordón umbilical en el macho y permanece cerca de la cola en la hembra.

Equipo de ultrasonografía - Este método requiere el uso de un ecógrafo de buena calidad equipado con un transductor lineal de 5 MHz. La mayoría de los equipos usados rutinariamente en reproducción equina son adecuados para este procedimiento.

Método - Se debe colocar a la yegua en un brete y ubicar la pantalla del ecógrafo cerca, a la altura de los ojos del examinador. La materia fecal se retira del recto y se introduce al transductor en el recto hasta la altura del útero. Se pueden utilizar tres vistas secuenciales del feto para determinar su sexo:

- *Imágenes en sección transversal* (plano transversal: un plano perpendicular al plano mediano). Se coloca al transductor sobre el feto y el examen debería comenzar en algún punto, como la cabeza (Fig. 1a) o el corazón latiendo (Fig. 1b). Luego se avanza caudalmente con el transductor a través de la inserción abdominal del cordón umbilical (Fig. 1c). Si el feto es macho, inmediatamente se observa por detrás, una estructura bilobulada hiperecoica (tubérculo genital masculino) (Fig. 1d). En el caso de una hembra, se continúa el examen del feto hasta la región de los miembros posteriores y la cola. Por debajo de la cola se puede observar una estructura hiperecoica bilobulada (tubérculo genital femenino) (Fig. 2).

- *Imágenes frontales* (en un plano perpendicular a ambos planos mediano y transversal). En estas imágenes, los miembros, el cordón umbilical, la cola y el tubérculo genital se ven en corte transversal. Se deben identificar en la misma imagen la cola, los miembros posteriores y el cordón umbilical. La estructura hiperecoica ubicada entre la cola y el cordón umbilical es el tubérculo genital, inmediatamente en caudal del cordón umbilical en los machos y debajo de la cola en las hembras.

- *Imagen sagital* (un plano paralelo al plano mediano). Se puede observar al feto en corte longitudinal. Las partes del feto son fácilmente identificables. Se utiliza el mismo principio mencionado anteriormente para determinar el sexo fetal.

En mi experiencia los cortes transversales son los más fáciles de obtener e interpretar. Operarios entrenados sólo necesitan pocos minutos para diagnosticar el sexo del feto. Sin embargo, cuando alguno de estos cortes no se pueden conseguir dentro de los diez minutos, es aconsejable dejar el examen y volver a intentarlo más tarde, cuando el feto esté mejor ubicado.

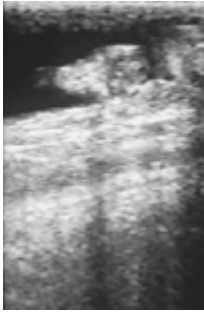


Figura 1a. Feto macho de 63 días: imagen de un corte transversal de la cabeza (la nariz está a la izquierda y el cráneo a la derecha de la imagen ecográfica). - Para ver esta imagen en su tamaño completo, diríjase al sitio www.ivis.org . -



Figura 1b. Feto macho de 63 días: imagen de un corte transversal en craneal del tórax mostrando la cavidad cardíaca (CC) llena de líquido semi-ecoico y un miembro anterior (FL). - Para ver esta imagen en su tamaño completo, diríjase al sitio www.ivis.org . -



Figura 1c. Feto macho de 63 días: imagen de un corte transversal del abdomen (A) inmediatamente en caudal de la inserción abdominal del cordón umbilical. UC: cordón umbilical. - Para ver esta imagen en su tamaño completo, diríjase al sitio www.ivis.org . -

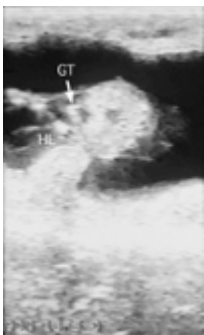


Figura 1d. Feto macho de 63 días: imagen de un corte transversal del abdomen, inmediatamente en caudal a la inserción abdominal del cordón umbilical, mostrando el tubérculo genital (GT) y un miembro posterior (HL). - Para ver esta imagen en su tamaño completo, diríjase al sitio www.ivis.org . -

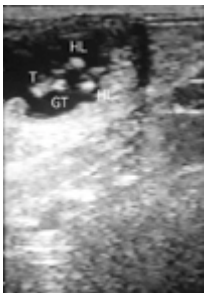


Figura 2. Feto hembra de 63 días: imagen de un corte transversal del tren posterior mostrando la cola (T), el tubérculo genital (GT) y los dos miembros posteriores (HL). - Para ver esta imagen en su tamaño completo, diríjase al sitio www.ivis.org . -

Resultados - Este método es muy confiable. Los autores Curran y Ginther, cuando ubicaban al tubérculo genital en relación a la cola y el cordón umbilical, determinaron correctamente el sexo fetal en el 97% (138/143) de los diagnósticos de machos y en el 100% (92/92) de los diagnósticos de hembras. Los errores incurridos fueron en los primeros caballos examinados y se atribuyeron a la inexperiencia del operador. Los días óptimos para la determinación del sexo fetal por este método son entre el día 59 y 68 de la gestación. En este período, el feto es más accesible y el tubérculo genital es identificable y tiene una ubicación característica según sea macho o hembra. Antes del día 53 el tubérculo genital no se puede identificar, debido principalmente a que el feto es muy pequeño. Luego del día 68, los fetos comienzan a descender y no son accesibles adecuadamente utilizando la vía transrectal.

Determinación del sexo fetal en la mitad de la gestación

Preparación de la yegua - Se coloca a la yegua en un brete para sujetarlas confortablemente. De esta forma muchas veces no es necesario la sedación. Salvo que el pelo sea muy corto, es necesario pelar a ambos lados en ventral del abdomen, desde las glándulas mamarias hasta el xifoideas. Después se limpia el área con agua seguido de alcohol para remover polvo o restos de descamación que reflejan ecos y disminuyen la calidad de la imagen ecográfica. Finalmente se aplica en el área un gel de buena calidad para ecografía.

Equipo de ecografía - Es necesario contar con un buen ecógrafo equipado con un transductor lineal de 5 y 3,5 MHz. Se utiliza el transductor lineal de 5 MHz para fetos de 100 a 160 días de gestación. Con fetos mayores, es necesario usar el transductor de 3,5 MHz para obtener una mayor profundidad de penetración. Transductores sectoriales también pueden ser usados, pero es preferible usar los lineales porque proveen una mayor superficie de contacto y por lo tanto una impronta mayor. También, para los operarios inexpertos, resulta más fácil comprender la orientación fetal con respecto a la posición del transductor lineal.

Método

Localización del feto - Primero se coloca al transductor sobre la línea media ventral, en craneal de las glándulas mamarias. En esta ubicación los líquidos y partes fetales pueden ser generalmente reconocidos fácilmente en dorsal del útero y la placenta. Si no se logra una imagen de estas estructuras se debe mover el transductor abaxialmente desde la línea media ventral. En los fetos jóvenes, ubicados arriba en el abdomen, es necesario colocar al transductor en el área inguinal, inmediatamente por encima de las glándulas mamarias. Una vez ubicado el feto, con el objetivo de localizar el tren posterior, se mueve el transductor sobre el abdomen siguiendo la anatomía del feto.

Identificación de estructuras anatómicas claves - Generalmente las costillas son fáciles de identificar ecográficamente en cortes longitudinales o frontales del feto (Fig. 3a) porque tienen una apariencia redonda hiperecoica. Una vez ubicadas las costillas, se rota el transductor para obtener un corte transversal del feto. En la región torácica, se observan el corazón y los pulmones. Moviendo caudalmente el transductor, se observan los pulmones, hígado y diafragma (Fig. 3b). En craneal del abdomen, se puede notar el estómago, lleno de líquido negro anecoico (Fig. 3c). En dorsal del abdomen del feto se pueden identificar el bazo y los riñones. En ventral del abdomen del feto, se ubican la inserción abdominal del cordón fetal (Fig. 3d) y las gónadas fetales.



Figura 3a. Corte longitudinal del tórax fetal mostrando la apariencia redonda hiperecoica de las costillas (R). - Para ver esta imagen en su tamaño completo, diríjase al sitio www.ivis.org . -

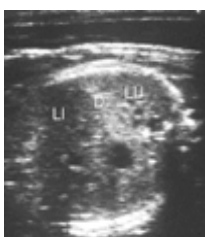


Figura 3b. Corte transversal del tórax fetal mostrando los pulmones (LU), diafragma (D) e hígado (LI). - Para ver esta imagen en su tamaño completo, diríjase al sitio www.ivis.org . -



Figura 3c. Corte transversal del abdomen fetal a la altura del estómago (S). - Para ver esta imagen en su tamaño completo, dirijase al sitio www.ivis.org . -

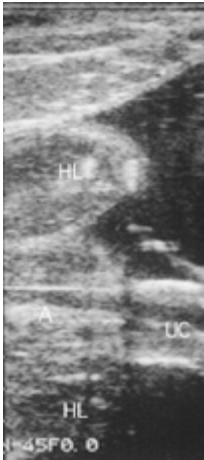


Figura 3d. Corte transversal del abdomen fetal, en caudal y ventral, a la altura de la inserción abdominal del cordón umbilical. - Para ver esta imagen en su tamaño completo, dirijase al sitio www.ivis.org . -

Identificación del sexo del feto - Para identificar el sexo del feto se usan principalmente cortes transversales. El sexo masculino se diagnostica basado en la presencia del prepucio o pene inmediatamente caudal a la inserción abdominal del cordón umbilical (Fig. 3e). El diagnóstico del sexo femenino se basa en la presencia de glándulas mamarias y pezones (Fig. 4a) y/o la apariencia ecográfica característica de las gónadas fetales que tienen un eco circular antes de los 133 días de gestación (Fig. 4b).

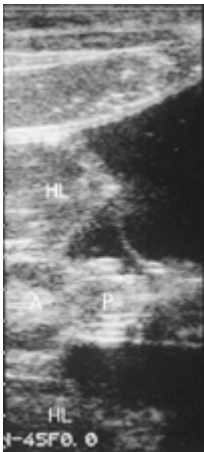


Figura 3e. Corte transversal del abdomen ventro-caudal de un feto macho de 177 días, a nivel, inmediatamente en caudal de la inserción abdominal del cordón umbilical, mostrando la forma triangular del pene y/o prepucio (P) y los dos miembros posteriores (HL). UC: inserción abdominal del cordón umbilical; A: abdomen. - Para ver esta imagen en su tamaño completo, dirijase al sitio www.ivis.org . -

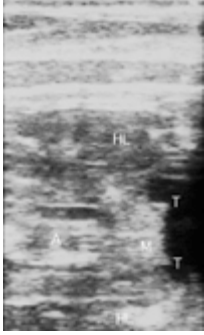


Figura 4a. Feto femenino de 133 días: corte transversal del abdomen ventro-caudal a la altura de los pezones (T) y las glándulas mamarias (M). A: abdomen; HL: miembros posteriores. - Para ver esta imagen en su tamaño completo, diríjase al sitio www.ivis.org . -

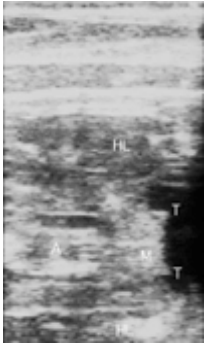


Figure 4b. Feto femenino de 110 días: vista frontal del abdomen a la altura de las gónadas. Observar el eco circular (CE) y el centro hiperecoico dentro de la gónada que caracterizan al ovario femenino (rodeado por las flechas). La cabeza del feto se ubica a la izquierda de la imagen. A: abdomen; HL: miembros posteriores. Reproducido con el permiso de la AAEP [3] y Equine Veterinary Journal [4]. - Para ver esta imagen en su tamaño completo, diríjase al sitio www.ivis.org . -

Resultados - Este método es muy confiable. Existe un 100% de concordancia en la determinación del sexo entre los resultados obtenidos por ultrasonografía (n=98) y los obtenidos en el nacimiento.

En los machos, se pueden ecografiar rutinariamente el pene y prepucio entre el día 100 y 220 de gestación, los cortes transversales de prepucio o pene, tienen una forma redondeada con focos lineales paralelos ecogénicos hasta el día 140 aproximadamente y luego aparecen triangulares. Muchas veces el pene es péndulo, especialmente durante los movimientos fetales. Con frecuencia es difícil diferenciar el pene del prepucio en la imagen ecográfica salvo durante una erección peneana. Las gónadas masculinas tienen forma oval y miden 2 a 7 cm de largo, dependiendo de la etapa de la gestación. En las imágenes frontales se ubican en la región ventro-caudal del abdomen, entre los muslos. Su ecogenicidad es similar a la del hígado fetal. Aparecen homogéneos, con una delgada línea ecogénica longitudinal central que no aparece en forma constante después de los 125 días.

En hembras, frecuentemente se observan los pezones y glándula mamaria entre los 118 y 227 días de gestación. Las gónadas femeninas son ovales y de tamaño y ubicación similar a las gónadas masculinas. Sin embargo, la presencia del eco circular dentro del ovario fetal permite realizar el diagnóstico de sexo femenino entre los 100 y los 133 días de gestación.

La mayoría de las determinaciones del sexo pueden realizarse usando la vía trans-abdominal. Sin embargo, antes de los 183 días de gestación, la vía transrectal es útil en los casos en que es difícil obtener una imagen porque los fetos están ubicados muy arriba en el abdomen de la yegua o tienen presentación posterior.

El transductor lineal de 5 MHz, usado rutinariamente en reproducción equina, permite la determinación del sexo fetal en la mayoría de los casos hasta el día 160 de gestación. Cuando el feto está ubicado muy arriba en el abdomen de la yegua o cuando su tamaño excede la capacidad del ecógrafo, es necesario usar un transductor de 3,5 MHz.

Ambas técnicas de ultrasonografía descritas son siempre muy exactas cuando la identificación del sexo se realiza en el momento óptimo y con el reconocimiento correcto de las estructuras anatómicas. Se requiere una experiencia considerable y entrenamiento en ultrasonografía para realizar una correcta determinación del sexo fetal. La técnica transrectal utilizada en la visualización del tubérculo genital tiene la ventaja de ser rápida porque no requiere la preparación de la yegua. Sin embargo, la segunda técnica tiene un rango mayor de tiempo óptimo para la visualización (100 a 220 días de gestación versus 59 a 68 días de gestación) permitiendo la repetición para confirmar o realizar el diagnóstico definitivo. La vía trans-abdominal es muy segura, se evita el riesgo de lacerar el recto y es ventajosa en yeguas pequeñas, tales como los caballos miniatura americanos y ponys, en los que la palpación rectal es extremadamente difícil y a veces hasta imposible. Mientras uno determina el sexo, se puede aprovechar la oportunidad para realizar una evaluación completa del estado fetal y su crecimiento.

References

1. Curran SS and Ginther OJ. Ultrasonic diagnosis of equine fetal sex by location of the genital tubercle. J Equine Vet Sci 1989; 9:77-83.
2. Curran SS. Diagnosis of fetal gender by ultrasonography. In: Robinson ED eds. Current Therapy in Equine Medicine. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders Co, 1992; 660-664.
3. Renaudin CD, Gillis CL and Tarantal AF. Transabdominal combined with transrectal ultrasonographic determination of equine fetal gender during mid-gestation. In: Proceedings of the 43rd Annual Convention Am Assoc Equine Pract 1997; 252-255.
4. Renaudin CD, Gillis CL, Tarantal AF. Transabdominal ultrasonographic determination of fetal gender in the horse during mid-gestation. Equine Vet J 1999; 31: 483-487.
5. Renaudin CD, Gillis CL, Tarantal AF. Transabdominal ultrasonographic determination of fetal gender in the horse, during mid-gestation. Video tape, UC Davis School of Veterinary Medicine, Office of the Dean, Academic programs 1999.

All rights reserved. This document is available on-line at www.ivis.org. Document No. A0213.0300.ES.

Leading the way in providing veterinary information

